



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Estudio del color en las restauraciones metalo-cerámicas

Sergi Torné Duran

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tdx.cat) i a través del Dipòsit Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX ni al Dipòsit Digital de la UB. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX o al Dipòsit Digital de la UB (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tdx.cat) y a través del Repositorio Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR o al Repositorio Digital de la UB. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR o al Repositorio Digital de la UB (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tdx.cat) service and by the UB Digital Repository (diposit.ub.edu) has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized nor its spreading and availability from a site foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository is not authorized (framing). Those rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.



UNIVERSITAT DE BARCELONA



FACULTAT D'ODONTOLOGIA

**ESTUDIO DEL COLOR EN LAS RESTAURACIONES METALO-
CERÁMICAS**

Sergi Torné Duran

2002

Tesis Doctoral presentada por Sergi Torné Duran para la obtención del título
de Doctor en Odontología

Unitat departamental d'Odontostomatologia

Programa de doctorado: Tècniques clíniques en odontostomatologia

Facultat de Odontologia

Universitat de Barcelona

Bienni 1996-98

Suficiència investigadora concedida en 10 de diciembre de 1998

Director: Dr Tomás Escuin Henar

AGRADECIMIENTOS

Al Profesor Dr. Tomás J. Escuín Henar, que me estimuló para que este trabajo fuese realizado. Así como por la dirección y la dedicación que me ha prestado a lo largo de este trabajo.

A la Sra. Teresa Tomás, por su asesoramiento e inestimable colaboración y dedicación durante todo el diseño y realización del trabajo.

A la Unidad de Epidemiología y Bioestadística de la Facultad de Medicina. Universidad de Barcelona. Especialmente al Profesor Carlos Ascaso y a Pere Joan Ventura que tuvieron el tiempo y la paciencia necesaria para que el análisis estadístico de este trabajo se realizara.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE ESTE ESTUDIO	7
1.2. ¿QUÉ ENTENDEMOS POR COLOR?	9
1.3.-CLASIFICACIÓN DE LOS COLORES	18
1.4.- MESURA DEL COLOR	20
1.5.- MEDICIÓN INSTRUMENTAL DEL COLOR	33
1.6.- EL COLOR DEL DIENTE	40
1.7.- LA CERÁMICA DENTAL	43
1.8.- ABRASIÓN Y PULIDO INTRAORAL DE LA CERÁMICA DENTAL	49
1.9.-ALEACIONES DENTALES	55
2- HIPÓTESIS DE TRABAJO	57
3.-OBJETIVO	61
4.-MATERIAL Y MÉTODO	63
5-MATERIAL Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS	82
6.-RESULTADOS	87

6.1 RESULTADOS DEL PRIMER ESTUDIO	89
6.2 RESULTADOS DEL 2º ESTUDIO	99
6.3 RESULTADOS TERCER ESTUDIO	164
6.4 RESULTADOS DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICAS DE BARRIDO.	122
7. DISCUSIÓN	126
7.1 DISCUSIÓN DEL MATERIAL Y MÉTODO	127
7.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	135
7.2.1 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PRIMER ESTUDIO	137
7.2.2 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS EL SEGUNDO ESTUDIO	141
7.2.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS EL TERCER ESTUDIO	147
8.CONCLUSIONES	151
9. BIBLIOGRAFÍA	154
ANEXO 1	166
ANEXO 2	171
ANEXO 3	174
ANEXO 4	206

ANEXO 5	209
ANEXO 6	227
ANEXO 7	243

**1.- INTRODUCCIÓN Y
JUSTIFICACIÓN DE ESTE
ESTUDIO**

1.- INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE ESTE ESTUDIO

La estética dental, ha estado definida como “la ciencia de copiar o armonizar nuestro trabajo con la naturaleza, y hacer que nuestro arte pase desapercibido”¹.

La realización de prótesis fijas que se integren en el aparato masticatorio del paciente presenta condicionantes que obedecen a la funcionalidad de las mismas. Sin embargo, nos encontramos en la práctica diaria con la necesidad de que estas prótesis posean la calidad estética suficiente para que nuestros pacientes se sientan satisfechos, no sólo por el reemplazo o restauración de sus dientes perdidos, sino también por el hecho de que pocas, o ninguna persona, de su entorno social sea capaz de apreciar este hecho.

Ciertamente la introducción de materiales estéticos en Odontología ha supuesto uno de los avances más determinantes de cómo debemos ejercer y realizar las restauraciones dentarias. Estos materiales reúnen, junto a sus cualidades de manipulación una exigencia que por inespecífica u obvia, puede alterar nuestro deseo rehabilitador así como la satisfacción del paciente receptor de la prótesis.

Cuando decidimos el color de la prótesis que vamos a elaborar, muchos factores entrarán en juego y nuestro procedimiento técnico se verá influenciado por la búsqueda de una apariencia cromática idéntica a la de los dientes contiguos al lugar de instauración del diente restaurado.

Cuando nos referimos al color como propiedad de una restauración estética deberemos tener en cuenta múltiples factores que influyen en su percepción, así como otros que afectan a su obtención. La finalidad sólo puede perseguir un intento de minimizar el azar y, a ser posible, poder

transmitir de una forma objetiva las cualidades que apreciamos en su percepción.

El color es uno de los factores que más contribuyen al éxito o fracaso estético, por este motivo es aconsejable estudiar las posibles variables que influyen en su obtención como resultado final.

La inquietud que deseamos reflejar en este trabajo viene promovida por la necesidad de transmitir el color apreciado y observado a la estratificación de la cerámica que se realiza en el laboratorio protésico.

La cocción de las masas cerámicas adecuadamente estratificadas permite integrar adecuadamente la restauración protésica en la boca del paciente, así como valorar la incidencia que los posibles retoques originarán sobre el color de la restauración.

Ello tendrá que servirnos de base para la exposición de una Hipótesis de Trabajo en la que se delimite nuestro objetivo de búsqueda de las posibles relaciones que dan lugar a variaciones del color de la cerámica fundida sobre diferentes aleaciones metálicas, sobre diferentes tipos de grosores de cerámica, e incluso el pulido final de la cerámica y la posible repercusión clínica de todas las variaciones expuestas.

Para ello expondremos el material y método utilizados, así como el análisis estadístico de los parámetros estudiados que nos ha de permitir discutir los resultados obtenidos, para llegar a unas conclusiones que soporten o rehacen nuestras hipótesis de trabajo.

1.2. ¿QUÉ ENTENDEMOS POR COLOR?

Los pintores seguramente fueron los primeros en establecer las reglas empíricas que rigen las mezclas de colores. Sin embargo, sólo se conocen escritos a partir del siglo XVI: Freischer (1571), Porta (1582) y Telesii (1590). Leonardo da Vinci (1452-1519) había hecho algunas consideraciones generales, pero sin ninguna trascendencia. El siglo XVII sería fundamental para el conocimiento del color, ya que Newton (1642-1727) traería descubrimientos y una teoría físico-matemática que explicaría la naturaleza de los colores².

Sin embargo, Aristóteles escribió en su obra *De coloribus* (384-322 a. C.), en el cual decía que el color era una propiedad de la luz y que los objetos aparecían coloreados debido a que contaminaban la luz. Los objetos dan “negrura” a la luz blanca y de la cualidad de esa “negrura” resultan los colores. Hoy hablaríamos de absorción selectiva^{2,3}

El color es un fenómeno de la luz o de la percepción visual que posibilita diferenciar objetos idénticos entre sí. Representa la cualidad de un objeto o sustancia respecto a la luz reflejada o transmitida por él mismo⁴. La noción del color está relacionada con la percepción y la interpretación subjetiva de cada individuo. El mismo color si lo enseñamos a cuatro personas diferentes, sería definido de forma diferente por cada uno de ellos⁵.

Culpepper demostró como el color de un mismo diente era definido de diferente forma por parte de varios odontólogos y cómo incluso el mismo profesional, en momentos diferentes del día, o en días diferentes definía un mismo diente de forma distinta⁵.

Algunos autores afirman que la percepción del color que buscan los profesionales de la Odontología, puede llegar a ser algo difuso y frustrante, no obstante, esta supuesta frustración se debe a que el color reclama de un

estudio más exhaustivo del que actualmente se realiza por parte de las Facultades de Odontología⁶. En un estudio realizado por Sproull en 1967 se puso de manifiesto que sólo 23 de 112 Facultades de Odontología explicaban el color en la licenciatura.

Para que un objeto sea visible debe emitir luz o reflejar la luz que incide sobre él. Este último es el caso de los objetos de interés en Odontología. Por lo general la luz incidente es policromática, es decir, una mezcla de diferentes longitudes de onda.

Cuando un haz de luz encuentra la superficie de un objeto puede reflejarse, refractarse o transmitirse, o la combinación de las tres cosas. La luz proveniente del objeto incidirá en el ojo, se enfocará en la retina y se convertirá en impulsos nerviosos que se transmitirán al cerebro⁷.

Los conos de la retina dan lugar a la visión del color, estas células tienen un nivel de intensidad necesario para la visión del color y presentan una curva de respuesta relacionada con la longitud de onda de la luz incidente; por consiguiente, dado que en la visión del color interviene una respuesta nerviosa, la estimulación constante de un solo color puede producir fatiga para ese color. La capacidad de distinguir los colores varía mucho de un individuo a otro^{7,8,9}.

Desde el punto de vista de la fidelidad del color, la anatomía del ojo no proporciona la perfección, ya que su sistema óptico carece de correcciones para las aberraciones cromáticas, aspecto muy frecuente en las buenas lentes para uso fotográfico.

Toda la disposición óptica del ojo hace que la máxima agudeza visual o discriminación coincida con un espacio mínimo para las diferentes aberraciones existentes en una muy pequeña parte del ojo: la fovea, que está ubicada en la retina sobre el eje óptico del ojo. En ella podríamos decir

que se halla el nexo entre lo físico, lo biológico y lo psicológico de la sensación del color. Existen aproximadamente 130 millones de receptores que son el origen de la sensación que el cerebro detecta¹⁰.

Cabe destacar que la luz atraviesa toda la capa nerviosa de la retina, que es casi transparente, llegando al epitelio retiniano pigmentado de negro, cuya finalidad es absorber toda la energía luminosa que resta, de modo que no produzca reflejos molestos que podrían ser detectados después de chocar con esta última capa.

En condiciones de poca iluminación únicamente se emplean los bastones (visión escotópica). Estos receptores permiten interpretar solamente el brillo y no el color de los objetos, aunque parece haber fundamento para creer que tienen importante participación en el mecanismo de detección del azul-verde: por ello en la oscuridad se ven más claros los objetos de este color y más oscuros los rojizos. El pigmento que poseen es conocido desde hace tiempo: la púrpura visual o rodopsina (púrpura es su color y de ahí su nombre)⁹.

La visión del color depende de los conos, que son activos en condiciones de iluminación mayor (visión fotópica). Se han detectado en ellos al menos tres pigmentos sensibles. El descubrimiento de los pigmentos supuso superar dificultades casi insalvables. En primer lugar debían detectarse en ojos o retinas aún vivas, lo que se logró extrayéndolos de un banco de ojos. Estas retinas no debían verse afectadas por la luz, puesto que el blanqueo de los pigmentos visuales impediría la medición de las sustancias originales. La separación en la oscuridad de áreas tan pequeñas de la retina como la fovea, su localización y microtomía supone tecnología que impidió su detección hasta el año 1964⁸.

Sus picos de absorción máxima se sitúan en 440-450 nm para el azul, 520-540 nm para el verde y 550-560 nm para el rojo. Es de notable

importancia que el pigmento rojo sea el portador de la sensación de luminosidad, lo que concuerda con las anomalías de la visión del color.

La fovea centralis que tiene 1.5 mm de diámetro, está contenida en un área mayor donde una película o pigmento amarillo conocida como mácula lútea o mancha de Maxwell⁸, protege a los detectores de la radiación ultravioleta. En el centro de esa zona está la foveola, cuyo diámetro no excede de 0.25 mm, caracterizada por la falta de bastones. Esta área que abarca un área visual de 1° aproximadamente, contiene alrededor de 25.000 conos.

Los bastones inexistentes en el centro de la fovea presentan una población creciente a medida que se alejan de ella. Hay entre 6 y 7 millones de conos y de 110 a 130 millones de bastones. Como el nervio óptico solo posee 800.000 fibras nerviosas, el sistema receptor debe unir forzosamente la respuesta de diez o más receptores.

El espectro visible para el ojo humano, abarca desde los 380 a los 760 nm, es decir desde el rojo al violeta^{9,10}. (Figura 1)

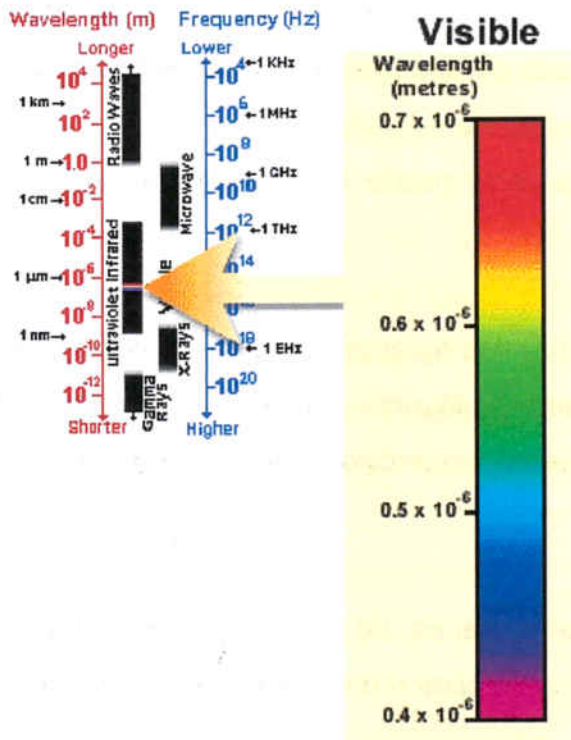


Figura 1. Espectro visible para el ojo humano

La visión humana del color tiene como característica fundamental lo que conocemos por metamerismo, consiste en la posibilidad que tiene el sistema visual humano de ver iguales dos colores que difieren en su composición espectral^{7,10,11}.

El metamerismo encuentra su primera explicación a nivel receptivo. Para ello conviene recordar el principio de univarianza de Naka-Rushton, según el cual las señales generadas en los fotorreceptores no están etiquetadas conforme a la composición espectral de la luz que les llega, es decir, el impulso nervioso obtenido no lleva información de la composición espectral de la luz que lo generó. Según esto, dos estímulos de color de distinta composición espectral pueden generar las mismas señales a la salida de los tres tipos de conos y, en consecuencia, ser indistinguibles para el observador⁸.

No obstante no todas las personas tienen una visión correcta de los colores, puede haber dos causas por las que podemos tener una percepción defectuosa del color. Por un lado es posible que el cerebro confunda la percepción del color. De otra parte puede haber verdaderas patologías a nivel ocular^{7,10,11,12}.

La clasificación más común de los tipos de ceguera a los colores se basa en la teoría de los tres receptores. Algunos individuos son completamente ciegos para ciertos colores, mientras que otros sólo muestran cierta dificultad en reconocerlos.

Según los individuos sean capaces de percibir correctamente (o con anomalías) los tres colores, dos de ellos o uno sólo distinguiremos:

Los individuos con visión normal para los colores y aquellos con protanomalia (rojo), deuteranomalia (verde) y tritanomalia (azul) se denominan tricromatas porque todos ellos poseen los tres sistemas de conos, si bien alguno de ellos puede ser débil. Estos individuos pueden imitar artificialmente todos los colores por la mezcla aditiva de tres luces espectrales¹³.

Las pruebas para descubrir la ceguera al color dependen de la capacidad del sujeto para distinguir diversos colores entre sí y también juzgar correctamente el grado de contraste entre los mismos.

Por ejemplo, para saber si una persona es o no ciega para el rojo y el verde, colocará juntos los colores amarillo, anaranjado, verde-amarillento y rojo, y, si padece el defecto, considerará que es el mismo color.

Aunque existen muchos tipos de pruebas, las más conocidas son la comparación de madejas de colores, y las cartas de Ishihara¹³.

La deuteranomalía, es la forma más común, siguiéndole la deuteranopía, la protanopía y la protanomalía. Estas anomalías son heredadas como caracteres recesivos y ligados al sexo, y se deben a un gen mutante en el cromosoma X.

Aproximadamente un 8% de la población masculina tiene una anomalía en la percepción del color, mientras que la población femenina se ve afectada en un grado mucho menor (0,1%). (Figura 2)

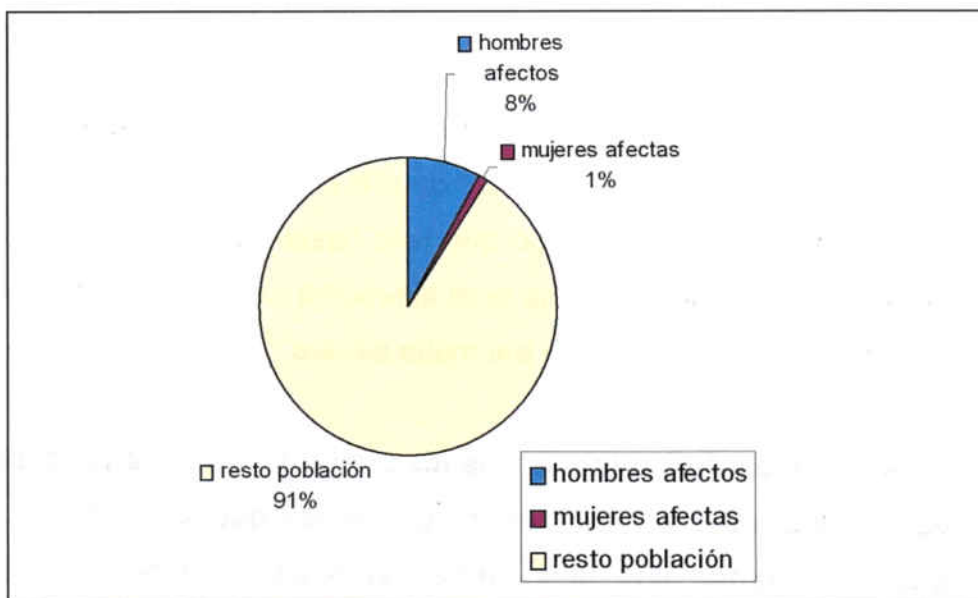


Figura 2. Porcentaje de pacientes con anomalías en la percepción del color

La mayoría de la gente con visión anómala del color no es consciente de su defecto. Las facultades de Odontología deberían emplear alguno de los procedimientos de cribaje para identificar a los estudiantes que tengan alguna anomalía de la visión, ya que ciertas asignaturas del currículum se basan en parte, en la capacidad de los individuos para la discriminación del color⁸.

Una vez hallado el defecto, aquellos con visión anómala pueden ser más conscientes de su estado y tomar medidas para evitar resultados erróneos al interpretar los colores. Entre estas medidas se incluyen la aplicación juiciosa de los principios del color, el entrenamiento (aunque los estudios al respecto son contradictorios)¹⁴ y, la ayuda de una segunda opinión, como la de la asistente del consultorio dental, para verificar la elección del color^{7,15}.

La Asociación Dental Americana (ADA), en su sesión anual de 1981, incluyó un test de la visión: El test de Dvorine que consiste en 15 imágenes con múltiples círculos de distintos tamaños y coloreados en verde y rojos representando números con más círculos de fondo en otros colores. Los círculos son de diferentes luminosidades para eliminar la posible identificación de un número por esas diferencias. Se observan durante un máximo de 5 segundos bajo luz de día producida por un fluorescente. Se considera normal un individuo que falle hasta 2 identificaciones; entre 2 y 4 errores el individuo tiene una leve alteración; de 5 a 11 ésta es moderada; más de 11 se considera una anomalía severa^{8,16}.

Un detalle interesante es que las alteraciones en la percepción de los colores no afectan a su “value” o luminosidad -que es lo considerado más importante para la estética-, sino exclusivamente a su “hue” o matiz y a su “chroma” o saturación, por este orden⁸.

La Comisión Internacional de Iluminación (CIE), en 1970, adoptó la siguiente definición de color percibido: “Color es el aspecto de la percepción visual mediante el cual un observador puede distinguir diferencias entre dos campos del mismo tamaño, forma y textura tal que puedan ser debidas a diferencias en la composición espectral de las radiaciones relacionadas con la observación⁸”.

Como vemos el color no solamente es difícil de definir verbalmente y objetivamente sino que además tiene muchos condicionantes que determinan su percepción.

1.3.-CLASIFICACIÓN DE LOS COLORES

Antes de ver la forma de clasificar los colores debemos aclarar si lo que pretendemos definir son luces o pigmentos, ya que podemos definir como color reflejado el originado cuando el objeto refleja su color y absorbe los demás (pigmentos); y color transmitido como aquel color resultante de la luz transmitida por el objeto.

Por tanto, en función de la mezcla que efectuemos, podemos hablar de :

Mezcla aditiva¹⁷: Producida al mezclar luces de distintos colores. En realidad no son colores sino luces de esos colores.

Son colores espectrales primarios el rojo, el verde y el azul. Sumados a ciertas proporciones dan la sensación de blanco o la de cualquier color del espectro.

Son colores complementarios aquellos colores distintos cuya luz, mezclada en proporción adecuada, da la sensación de blanco. Todos los colores del espectro tienen su complementario, del que los separa un cierto intervalo. La excepción es el verde, cuyo color complementario, el púrpura no existe en el espectro.

Mezcla substractiva¹⁷: Se produce cuando se mezclan pigmentos. Cada pigmento refleja su propio color y absorbe los demás, por lo tanto la mezcla absorberá los colores de cada uno y reflejará los colores sobrantes. El color resultante es el color no absorbido.

En esta mezcla substractiva también consideramos pigmentos primarios, pigmentos secundarios, y pigmentos complementarios.

Se denominan pigmentos primarios el magenta, el amarillo y el azul porque a proporciones adecuadas a partir de ellos tres podemos obtener todos los colores de la naturaleza. Ninguno de los tres se puede obtener por la mezcla de los otros dos.

La suma de los tres pigmentos primarios da el color negro. Corresponden a los colores espectrales secundarios.

Como pigmentos secundarios clasificamos a los colores que resultan de la combinación de dos pigmentos primarios. Son el verde, el violeta y el naranja. Corresponden a los colores espectrales primarios. Si mezclamos pigmentos primarios y secundarios obtenemos colores terciarios.

Los colores complementarios son aquellos pigmentos que mezclados en proporción adecuada, dan gris. Todos los pigmentos tienen su complementario, del que los separa un cierto intervalo, así del amarillo lo es el violeta, del rojo el azul, y del verde el magenta¹⁷.

1.4.- MESURA DEL COLOR

Aludiendo a lo manifestado por el Comité de Colorimetría de la Sociedad Óptica de América: "La ciencia del color es más un programa de investigación que una doctrina de conocimiento ". El color es difícil de estudiar por lo que siempre ha sido importante tener alguna clasificación que permita su manejo de forma científica¹⁸.

El objetivo de la Colorimetría va a ser introducir un método de medida del color que permita asignar una magnitud medible a cada uno de los atributos perceptivos y, además, determinar el color, en general, mediante números que permitan su especificación en un espacio de representación.

El método más popular de describir el color es el sistema Munsell, que a pesar de tener ciertos inconvenientes se emplea ampliamente en la literatura dental.

Albert H. Munsell fue un profesor de pintura cuya afición, no muy frecuente en los artistas, de expresar científicamente los parámetros de los elementos que utilizaba para su trabajo y, sobre todo, para enseñar a sus alumnos, le hizo desarrollar un sistema que hoy, tras una importante evolución, se utiliza ampliamente y, sobre todo, en los Estados Unidos². (Figura 3)

En este sistema los tres atributos del color se denominan "hue", "value" y "chroma", que podríamos traducir por matiz, luminosidad y saturación.

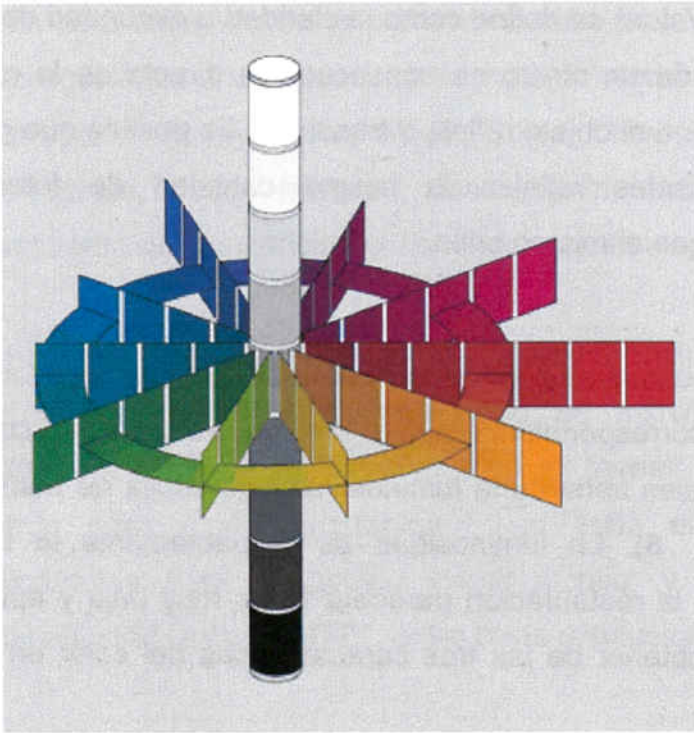


Figura 3. Sistema Munsell

Matiz (Hue) es la variedad particular de un color, tono o tinte. El matiz de un objeto puede ser rojo, verde, amarillo, etc. y está determinado por la longitud de onda reflejada y/o transmitida observada. Cuanto más corta sea la longitud de onda, más cerca se encontrará el matiz de la porción violeta del espectro; cuanto más larga sea, más cerca estará de la porción roja.

En el sistema de color Munsell, los matices se dividen en 10 graduaciones: amarillo, amarillo-rojo, rojo, rojo-púrpura, púrpura, púrpura-azul, azul, azul-verde, verde y verde-amarillo. Todos ellos se disponen en una rueda. Cada graduación se subdivide; por ejemplo, el rojo se puede escribir 1R, 2R, 3R,...9R, 10R seguido por 1YR, 2YR, 3YR,...9YR, 10YR, etc; y estos también se pueden subdividir. Así un matiz particular puede ser 4,3Y ó 8,1 YR (La mayor parte de los dientes naturales se incluyen entre el amarillo y el amarillo-rojo. Varía según autores, pero se puede marcar un intervalo de matices entre 6YR y 9,3 YR).

Luminosidad (Value) se define como la claridad u oscuridad de un color o su brillo. El brillo de un objeto es consecuencia directa de la cantidad de energía lumínica que el objeto refleja o transmite. Es posible que dos objetos de matices diferentes reflejen la misma cantidad de fotones y en consecuencia tengan el mismo brillo.

En el método Munsell de descripción del color, la luminosidad se divide en 10 graduaciones correspondiendo el 0 al color negro y el 10 al color blanco. Los dientes naturales tienen una luminosidad que oscila de manera amplia entre (el 4 y el 8). La luminosidad es probablemente la más crítica (demasiado alta y la restauración parecerá falsa; muy baja y aparecerá sin vida) y difícil de obtener de las tres características del color en el sistema Munsell¹⁸.

Saturación (Chroma) de color es la intensidad de un matiz, que sería equivalente a hablar de concentración de un pigmento: el mismo matiz puede estar más o menos diluido dando un color más o menos intenso. La saturación máxima varía de un matiz a otro, pero, puede oscilar de 10 a 14. (Los dientes naturales se encuentran con una saturación de color que oscila entre 0 y 7)¹⁹.

La ley que establece los distintos pasos para cada uno de los colores fue fijada psicológicamente, esto es: establecida una diferencia tipo, las sucesivas fueron evaluadas por observadores. Esto se realizó empíricamente al comienzo, y posteriormente se llevó a cabo una "renovación" para ajustar esos valores a una escala psicofísica más ajustada y más objetiva dando lugar a la creación del sistema CIE^{7,10,12,16,19,20,21}.

La Comisión Internacional de l'Eclairage (CIE) se ha dedicado a la estandarización de los diferentes factores que intervienen cuando se aplica la luz y el color en la ciencia, la industria y el arte.

En este siglo, desde la primera reunión de la CIE, en París (1924), las investigaciones y los descubrimientos en materia de color se sucedieron sin interrupción. Abney, Guild, Wright, Stiles, Crawford en Inglaterra, Le Grand en Francia, Judd, Nimeroff, Mac Adam, Nickerson, y muchos otros permitieron que la ciencia del color alcanzara su estado actual¹⁰.

Los siguientes congresos de la CIE fueron delineando las pautas a seguir por los investigadores. De ese modo, se definió en 1931 el "Observador Patrón de Colorimetría para un campo foveal", en 1955 el "Observador Patrón para visión escotópica", en 1963 el "Observador Patrón de Colorimetría para un campo visual amplio" y en 1967 el "Espacio de Cromaticidad Uniforme CIE", entre otras resoluciones¹⁰.

La CIE adoptó los datos experimentales de Wrigth y de Guild aceptando así el sistema RGB (Red, Green, Blue) del Observador Patrón para colorimetría que rige desde 1931.

Un problema que decidió a la CIE a optar por otro sistema más práctico fue la necesidad de evaluar la luminosidad de la muestra, puesto que a pesar de que existía, no había forma directa de evaluarla sin añadir más cálculos.

Por tales razones la CIE recomendó la adopción de un nuevo sistema basado en tres colores primarios ideales -no reales- obtenidos mediante una transformación matricial que diera como resultado que todo el espacio en que tiene lugar la representación de los colores reales fuera positivo, los tres colores primarios son denominados X, Y, Z¹⁰.

Hasta ahora hemos considerado solamente la colorimetría de las fuentes de luz y no de los objetos iluminados. Aquí habremos de considerar un nuevo factor que es la fuente que ilumina al objeto y su distribución espectral, ya que esta puede modificar el color del objeto¹⁰.

En el sistema de la CIE (X,Y,Z) de colorimetría es ventajoso poder separar el espectro fotométrico (luminosidad) del aspecto cromático (tono y saturación). Este último está representado por la cromaticidad (x,y), donde las coordenadas x e y están definidas como:

$$x = X/(X+Y+Z); \quad y = Y/(X+Y+Z)$$

Los valores triestímulo del color, para el conjunto de primarios de la CIE y el observador patrón, se determinan mediante:

$$X = \sum S R x_i$$

$$Y = \sum S R y_i$$

$$Z = \sum S R z_i$$

Donde la S es la distribución espectral de x_i , y_i , z_i . La sumatoria indica que lo que se hace, es sumar los productos de los valores de la radiancia y la función de mezcla correspondiente para las longitudes de onda del espectro visible (380-760 nm). Para ello hará falta conocer los valores de estas funciones y de la radiancia a intervalos de 5 o de 10nm. Es decir, en 380, 385, 390, 395, ..., 750, 755, y 760nm, o bien en 380, 390, 400, ..., 750 y 760 nm.

Una vez conocidos los valores triestímulo de un color, podemos calcular lo que llamamos coordenadas de cromaticidad definidas como:

$$x = X/(X+Y+Z); \quad y = Y/(X+Y+Z)$$

Normalmente especificaremos un color por sus coordenadas de cromaticidad (x,y) y por el valor de triestímulo Y. (Figura 4)

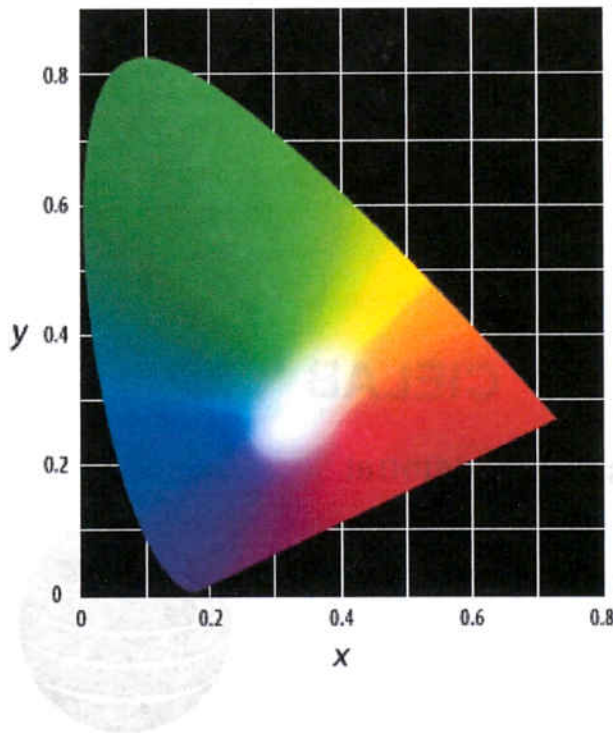


Figura 4. Sistema x, y de la CIE

La problemática que surge es que si bien es un buen sistema para representar gráficamente el color, iguales incrementos de distancia en cualquier dirección en el diagrama de cromaticidad no suponen iguales diferencias perceptuales de color. Podemos observarlo gráficamente con las elipses de Mc Addam, donde dentro de cada una de las elipses no existen diferencias en la percepción visual del color¹³.

Las necesidades surgen pues, de que iguales incrementos de distancia en cualquier dirección en el diagrama de cromaticidad no suponen iguales diferencias perceptuales de color.

Esto es importante dado que desde el punto de vista "clínico", antes que medir un color, debemos determinar las magnitudes de las diferencias respecto un color de referencia o patrón. Ante esta falta de uniformidad subjetiva, provocó que la CIE sugiriera un nuevo sistema métrico: $L^* a^* b^*$.

Este sistema se basa en una transformación no lineal del sistema (X,Y,Z) aceptado en 1978. Aquí las diferencias entre dos colores se calculan con una fórmula que nos da la distancia física que hay entre ambos en el espacio de cromaticidad $L^* a^* b^*$.

CIELAB

colour space is 3-dimensional

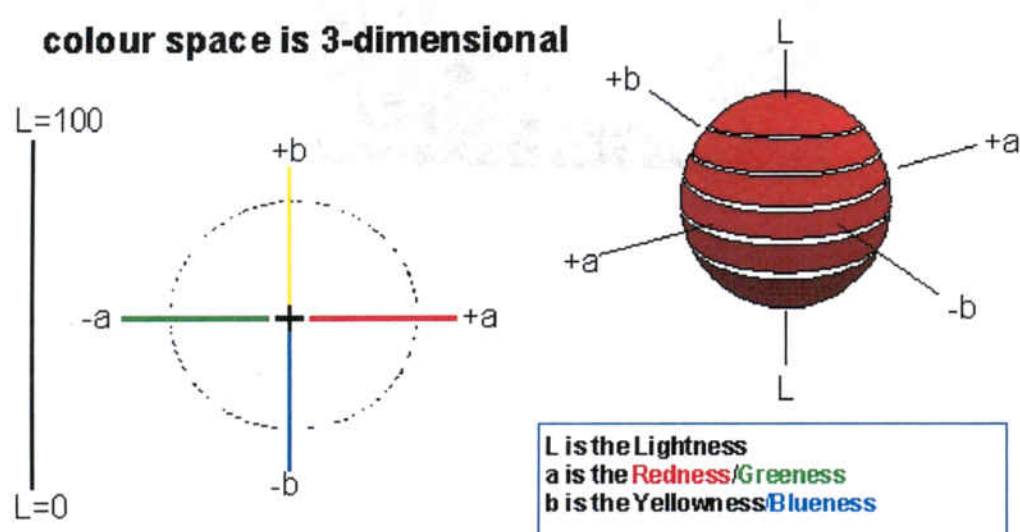


Figura 5. Sistema CIELAB

El sistema CIELAB tiene una ventaja sobre el sistema Munsell: distancias iguales en el espacio de color representan aproximadamente gradaciones percibidas de forma equivalente. (Figura 5)

Los tres atributos de color son : L^* , a^* y b^* .

L^* es una variable lumínica proporcional al brillo o luminosidad del sistema Munsell; a^* y b^* son coordenadas de cromaticidad aunque no se relacionan con los del sistema Munsell.

La coordenada a^* corresponde al eje rojo-verde (o más específicamente al eje rojo-púrpura-verde) en el espacio de color Munsell. Una a^* positiva se relaciona con un color predominante rojo-púrpura mientras que una a^* negativa designa un color que es más azul-verde.

De forma semejante, la coordenada b^* corresponde al eje amarillo-azul (o amarillo-púrpura-azul). El sistema se dispone de tal forma que una diferencia de color de 1 se puede percibir por el 50% de los observadores con la visión del color normal¹⁰.

Las guías de colores dentales tradicionalmente se definen en términos de "hue", "value" y "chroma" del sistema de Munsell. Sin embargo, las diferencias de color propuestas por la ADA están dadas en el sistema CIE $L^*a^*b^*$ (la ADA admite una tolerancia de ΔE de 2 para las guías de colores)²². Cabe destacar que la guía de color Vitapan 3-D master se basa en el sistema CIE lab, abarcando además casi todo el campo cromático de los dientes naturales²³.

O'Brien en 1990 propuso una fórmula para la transformación de diferencias de color del sistema Munsell al sistema CIELAB (para saber, por ejemplo, si una cerámica puede ser utilizada en lugar de otra sin que haya diferencias apreciables). La diferencia promedio entre el valor estimado de diferencia de color (ΔE_M) con la nueva fórmula y el calculado de ΔE con el sistema CIE $L^*a^*b^*$, para diferencias de color menores a 4.0 era de 0.41 unidades²⁴. Este error es relativamente bajo si tenemos en cuenta que la precisión con que un espectrofotómetro avanzado mide el color de las guías para el cálculo de ΔE es de 0.50 unidades²⁵.

Esta ecuación de O'Brien es útil para saber si las diferencias entre dos tipos de porcelanas de distinto color (que se nos darán en parámetros Munsell) serán intercambiables: con un ΔE menor a 1.0 la diferencia será prácticamente inapreciable. Si la diferencia ΔE es de alrededor de 2.0 será

clínicamente aceptable, quizás precisando un mínimo de maquillaje posterior. Con más de 3.7 unidades de diferencia habremos de esperar unos resultados clínicos muy pobres⁴.

En la actualidad el control colorimétrico de los productos de mercado constituye una parte importante de su control de calidad. Ordinariamente se requiere de una especificación rigurosa del color y de sus tolerancias, conforme a las necesidades y apreciaciones del consumidor, acudiéndose para ello a medidas colorimétricas más precisas que la sencilla referencia a un determinado muestrario o a una carta o sistema de ordenación de color²⁶.

Este hecho es particularmente evidente en el caso de la Odontología, donde si no hay una reproducción suficientemente fidedigna del color pueden aparecer graves problemas con relación a la demanda del paciente².

Cuando hablamos de diferencias de color entre un par de muestras conviene hacer ya desde ahora una importante distinción entre la diferencia visualmente percibida (ΔV) y la diferencia calculada numéricamente (ΔE), a partir de las coordenadas de cromaticidad y luminancia de cada una de dichas muestras.

En efecto, un observador con visión normal del color puede hacer, por distintos procedimientos, un juicio sobre la diferencia de color ΔV que percibe entre dos muestras. Por otro lado existe también la posibilidad de medir el color de cada una de esas muestras y, en función del resultado obtenido, hacer un cálculo de la diferencia de color ΔE , empleando para ello lo que se denomina una "fórmula de diferencia del color".²⁷

Sin embargo, los actuales sistemas de especificación del color no nos permiten lograr una correcta correlación entre ΔV y ΔE estén medianamente bien correlacionados (en el sentido estadístico del término), para todas las situaciones de interés práctico que se plantean²⁸.

Como es sabido el color de los objetos opacos que usualmente observamos es el resultado de la reflexión (difusa/especular) de la luz con que son irradiados. Por tanto, dicho color depende básicamente de tres factores:

De las características de la fuente que ilumina, de la propia naturaleza de la superficie del objeto irradiado y, por último, de la sensibilidad espectral específica del receptor, en nuestro caso el ojo humano (caracterizado mediante las llamadas "funciones de mezcla de color " : x, y, z).²⁴

Según Wyszecki la colorimetría básica es la colorimetría de las igualaciones, es decir una herramienta para predecir cuándo dos estímulos con diferente distribución espectral tienen el mismo color bajo unas ciertas condiciones de observación.

Por el contrario, la colorimetría avanzada trata sobre los métodos para evaluar la apariencia de color de los estímulos, presentados ante el observador bajo condiciones experimentales complejas, como suele suceder en la vida ordinaria.

Si coinciden los valores triestímulos X, Y, Z de dos muestras, un observador promedio con visión normal del color debe observar colores iguales, conforme a los postulados de la colorimetría básica. Sin embargo, si los valores triestímulo difieren y no se observan colores iguales, los valores triestímulo no están preparados para dar información sobre la magnitud de la desigualdad.

En otras palabras, el problema que nos ocupa de evaluar la diferencia entre dos estímulos es un problema típico de colorimetría avanzada, en el sentido que Wyszecki da ese término, la resolución del problema acudiendo

a los valores triestímulos, como si se tratara de un problema de colorimetría básica, no va a ser suficiente.

Desde los trabajos pioneros de Wright²⁹ o Mc.Adam³⁰ empleando colorímetros visuales, hasta los más recientes trabajos con objetos de color, como la recopilación de Luo y Rigg³¹, son muchos los resultados experimentales sobre umbrales de discriminación de color. Dichos trabajos han contribuido decisivamente a analizar y/o proponer numerosos sistemas de representación del color y nuevas fórmulas de diferencia de color.

En cualquier caso, es evidente la utilidad y la necesidad de obtener nuevos umbrales de color, bajo planteamientos experimentales rigurosos, conforme a las indicaciones de la CIE³² a fin de poder alcanzar mejores fórmulas de diferencia de color²⁸.

En el sistema CIELAB la diferencia de color ΔE entre dos muestras se calcula a partir de las coordenadas de dichas muestras (L^* , a^* , b^*) como una sencilla distancia euclídea, o si se prefiere, como el resultado de las contribuciones de las diferencias en luminancia ΔL^* , croma ΔC^* y tono ΔH^* : (Figura 6)

$$\Delta E = ((\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2)^{1/2}$$

Esta última forma de entender la diferencia de color CIELAB resulta particularmente intuitiva y útil para muchas personas, pues se basa directamente en los tres atributos clásicos de la percepción cromática: claridad, saturación y tono. En 1976 la propia CIE, llevada por los resultados de varias investigaciones, apuntó la posibilidad²⁸ de que la correlación con los juicios visuales de diferentes experimentos podría ser mejorada al ponderar con factores apropiados cada una de esas tres contribuciones (ΔL^* , ΔC^* , ΔH^*) a la diferencia de color ΔE .

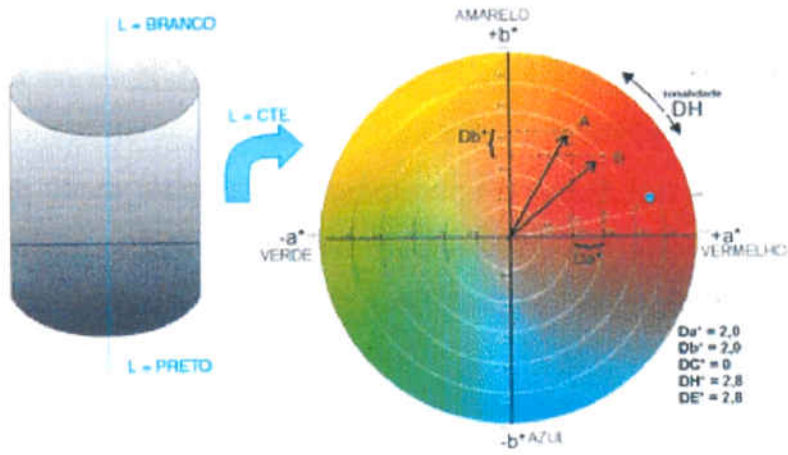


Figura 6 . Representación gráfica de la diferencia de color ΔE

1.5.- MEDICIÓN INSTRUMENTAL DEL COLOR

Disponemos de dos tipos de aparatología para poder medir de una forma objetiva el color, y aunque se basan en el mismo principio, utilizan procesos diferentes para determinar los parámetros que definen el color. Los dos tipos de aparatología son:

- Espectrofotómetro.
- Colorímetro.

El espectrofotómetro mide longitudes de onda a través de todo el espectro visible para cualquier luz reflejada o transmitida que le llega. Hoy en día poseen un ordenador asociado que trata los datos obtenidos (originalmente se limitaba a suministrar una curva que nos daba la intensidad fotométrica para cada longitud de onda).

Básicamente consiste en un monocromador (sistema óptico basado en un prisma refractor o en una rejilla difractora) y en un motor que selecciona las longitudes de onda a pequeños intervalos; poseen además un fotómetro que mide la intensidad de la luz que recibe. Se puede seleccionar la amplitud del espectro que queremos medir, el tamaño de los intervalos entre longitudes de onda, el tipo de iluminación y la geometría de observación.

Los espectrofotómetros suelen suministrarse como aparatos para la medición de luz transmitida, pero se pueden acoplar complementos para la medición de luz reflejada (que es lo que nos interesa más en Odontología) como la esfera integradora para las geometrías $0^\circ/\text{difusa}$ o $\text{difusa}/0^\circ$, y colector de espejo anular para la geometría $0^\circ/45^\circ$.

Los inconvenientes que poseen los espectrofotómetros para ser usados en la consulta odontológica empiezan en el precio: son sumamente caros (del orden de varios millones de pesetas incluso los más sencillos).

Además son incómodos de utilizar en vivo (están hechos para colocar una pequeña muestra) o incluso inviables (pensemos en la toma de color de un molar).

Tardan varios minutos en tomar el color y otro tanto en suministrar los resultados (esto es función del número de longitudes de onda que hayan de registrar y de la precisión del aparato).

Los resultados que nos da un espectrofotómetro (curva espectral) no son directamente utilizables por nosotros o el técnico de laboratorio.

Se están intentando solucionar estos inconvenientes, pero generalmente el hacerlo en uno supone empeorar el otro. Por ejemplo hay aparatos más rápidos: unos por medio de múltiples fotodiodos miden todo el espectro a la vez evitando el tiempo de barrido, pero entonces se encarecen notablemente; otros, en lugar de un monocromador utilizan un número de filtros fijo leyendo sólo dos o tres decenas de longitudes de onda rebajándose el precio, pero entonces la precisión disminuye y el mantenimiento se complica ya que la durabilidad de los filtros en el tiempo es limitada.

En cuanto a la forma en que se obtienen los resultados, el asociar un ordenador al espectrofotómetro se abren múltiples posibilidades: curvas de intensidad espectral, sistema RGB, sistema XYZ, sistema CIELAB e, incluso, sistema de coordenadas de Munsell.

De todos modos, hoy por hoy, no es viable el uso práctico y de rutina de los espectrofotómetros para la clínica general o la del prostodoncista. Sí son

de sumo interés para los estudios en el laboratorio de muestras de cerámicas, de guías de colores, de dientes extraídos (en algunos casos sin extraer), donde la precisión que nos da es lo que más interesa²⁰.

Los colorímetros visuales pretenden facilitar el emparejamiento de colores mediante la medición del color problema y del color estándar seleccionado para que de una manera más cómoda se mejore la capacidad discriminadora del color. La selección del color se realiza por medio de luces de colores primarios que manipulamos hasta que su mezcla se iguala al color problema.

Se han adaptado, por medio de la fibra óptica, colorímetros visuales a las tareas dentales. Van der Burgt propone un sistema que además obviaría un problema llamado "perdida marginal"³³.

Como ya se mencionó anteriormente la luz que el diente recibe es en parte transmitida, en parte absorbida y en parte reflejada, tanto en forma especular como de forma difusa. Pero una parte de la reflexión difusa tiene un desplazamiento lateral.

Si aplicamos un aparato de medición sobre el diente con una ventana pequeña habrá pérdidas de la luz que penetra en el esmalte por culpa del desplazamiento lateral: son las "pérdidas marginales". Por ello pueden haber alteraciones en el "value" o luminosidad del color del diente. Y si tenemos en cuenta que el desplazamiento lateral (igual que las propiedades difusoras generales del esmalte) son función de la longitud de onda, podemos deducir que unas longitudes sufrirán mayor desplazamiento que otras y por tanto mayor pérdida marginal: encontraremos también alteraciones del "hue" o color propiamente dicho.

Esto se puede obviar por medio de separar la medición (que se hará por medio de una ventana pequeña) y la iluminación (que se hará de manera amplia)³⁴.

Este principio de medición a distancia también permite la medición del color en su ambiente bucal, es decir, con la influencia que tienen la encía, los labios, el fondo de la boca, etc., sobre el color del diente. También podríamos aplicar este principio a la espectrofotometría de reflexión obteniéndose la telespectrofotometría de reflexión aunque hoy por hoy no se utiliza demasiado; y esto permitiría a su vez utilizar esferas integradoras de gran tamaño sin que interfiriesen con el paciente ²⁰.

El mismo autor, que defiende los colorímetros visuales con el sistema de iluminación de campo amplio y detección a través de una pequeña ventana, realizó un trabajo en 1985 (Burgt) en el que defiende este sistema para la toma estrictamente visual del color³⁵.

Los colorímetros visuales se ven rebasados por los adelantos en la electrónica, ya que el manejo de los primeros requiere entrenamiento (para el manejo de los reostatos de las luces) y toma cierto tiempo, lo cual se evita con los fotoelectrocolorímetros triestímulos que a continuación veremos.

Para medir una fuente de luz directamente en términos del sistema CIE (X,Y,Z) de colorimetría, todo lo que se necesita es realizar tres mediciones con fotocélulas a través de tres filtros, cuyas respuestas espectrales sean proporcionales a $x(\lambda)$, $y(\lambda)$, y $z(\lambda)$. En la práctica, se precisa una medida de referencia hecha con una fuente de luz estándar para normalizar la escala.

La colocación de los filtros en el aparato pueden estar antes de que la fuente de luz ilumine el objeto tras el objeto iluminado; por último se puede poner un filtro delante de luz, de modo que se transforme en una iluminación estándar, y otro filtro antes de la detección .

Este último método es el que menos aparatos poseen y a su vez el único que no distorsiona los resultados de muestras fluorescentes.

El problema de que no se puede medir de forma directa y con precisión los valores X, Y, y Z con fotocolorímetros triestímulos, no es tal si tenemos en cuenta que nos interesa más la colorimetría diferencial, como ya comentamos anteriormente, es decir, medir diferencias de color más que colores absolutos⁸.

Estos colorímetros son los que sirven de base de los colorímetros comercializados por diferentes casa comerciales como el UEDA-Cromat, Shofu y ICAM de Metalor.

Cuando estudiamos el color de un objeto en lugar de una fuente de luz, la iluminación del objeto influirá de forma determinante en el color que refleje. En 1931 la CIE restringió a tres, las fuentes de iluminación estándar: el iluminante A, representante de las lámparas incandescentes; el iluminante B, representante de la luz solar directa; y el iluminante C, que simula la luz natural de un cielo cubierto.

En 1931 no había datos fiables de la distribución espectral de la luz de día natural.

En 1964, con estudios más precisos, la CIE amplió el número de iluminantes a los llamados D₅₅, D₆₅ y D₇₅. El D₆₅ pretende ser el representante promedio de las condiciones de luz de día natural, y está difundiéndose ampliamente su utilización. Así como los iluminantes A, B y C que pueden obtenerse en la práctica por medio de una bombilla y un juego de filtros adecuados^{2,8}, los iluminantes D₅₅, D₆₅, y D₇₅ no son reproducibles (al menos de forma exacta). Sin embargo su uso se ha extendido ampliamente³⁶.

Los objetos que se ven por reflexión de luz, pueden ser iluminados por luz direccional desde infinitos ángulos entre 0° (incidencia normal) y casi 90°, o

por luz difusa desde un ángulo sólido de 2 esterarradianes (una hemisfera).

De igual forma, puede ser observado desde infinitos ángulos entre 0° y también casi 90°.

Si todas las muestras que estudiáramos fueran difusores perfectos, lo ideal sería que para cualquier ángulo de incidencia del haz, el flujo reflejado tuviera una intensidad igual y homogénea en todas direcciones, no habría diferencia entre los modos de iluminación y de observación. Sin embargo esto no es así, y menos en Odontología, donde hay fenómenos complejos de reflexión especular, difusa, refracción, etc., tanto en las muestras de cerámica como en los dientes naturales.

Para obviar estos problemas, la CIE recomendó la utilización de unas determinadas geometrías para la toma del color, de modo que una misma muestra no diera diferentes mediciones a causa de las distintas formas de iluminar y observar el objeto.

Con iluminación no-difusa la CIE recomendó en 1931 un ángulo de 0° para el rayo luminoso y 45° para la detección de la luz reflejada o a la inversa.

Para la luz difusa en 1967 recomendó otras dos geometrías: las llamadas 0/difusa y difusa/0, en las que hay iluminación normal y lectura de luz difusa o a la inversa .

Cuando medimos el color de objetos rígidos y brillantes, conviene eliminar el componente de reflexión especular, por lo que son estas dos últimas geometrías las que nos interesan para las mediciones dentales^{8,36}.

El interior de la esfera integradora o de "Ullbricht" está recubierto por una capa que, idealmente, ha de ser un difusor perfecto. La CIE sugirió en 1931 una gruesa capa de óxido de magnesio fresco. Más tarde, debido a la escasa duración de las propiedades del óxido de magnesio (reflexión del 100% de la radiación recibida y de forma difusa independientemente del ángulo de iluminación) de apenas un día, recomendó la utilización estándar del sulfato de bario (que no se oscurece ni amarillea)^{8,36}.

También de forma ideal, la esfera integradora a de poseer un orificio por donde penetre la luz de un tamaño absolutamente despreciable en comparación a la superficie interior de aquella.

La implementación de las recomendaciones de la CIE para las geometrías de iluminación y detección en los colorímetros comerciales es imperfecta por múltiples motivos (esto también es cierto en el caso de los espectrofotómetros que miden luz reflejada)³⁶.

Se pueden disminuir los errores a causa de la esfera integradora con el diseño de la misma (gran tamaño, pantallas que eviten la reflexión especular, pequeño tamaño de la fuente de iluminación, aparatos con doble haz luminoso, etc...) pero siempre estaremos fuera de las condiciones ideales.

1.6.- EL COLOR DEL DIENTE

Muchos estudios han evaluado el color de un gran número de dientes naturales utilizando el sistema Munsell^{6,37,38} y en ellos se indica que las guías dentales no cubren todo el espectro de color de los dientes naturales. Además los dientes de la guía miden 4 mm bucolinguales, alejándose de la realidad en una restauración metal-cerámica.

Este alejamiento de las guías de la necesidad real ha llevado a algunos autores como Muia³⁹ a desarrollar técnicas de individualización de tomar el color.

Pero pocos laboratorios de prótesis disponen de una guía de color propia de cada estuche de cerámica nuevo o incluso para cada paciente.

Los dos trabajos más clásicos sobre el color en la profesión dental son los de Clark en 1931 y en 1933⁴⁰. Estos trabajos sirvieron de base a los estudios de Sproull^{41,42,43} que en 1973 realizó estudios con dientes naturales y con espectrofotómetros.

En 1966 Hayashi midió 81 dientes de japoneses in vivo (68 adultos y 13 niños) visualmente por el sistema Munsell⁴¹. En 1974, Ney recogió 231 dientes recién extraídos de 86 pacientes y fueron leídos usando un espectrofotómetro.

Gracias a las conclusiones de un trabajo realizado por Goodking y colaboradores con 2830 dientes anteriores medidos con un colorímetro de fibra óptica sabemos lo siguiente⁴⁴:

- 1.- El diente no tiene un color uniforme único.

2.- El tercio medio parece el mejor lugar para medir el color, ya que los tercios gingival e incisal se ven más influenciados por su entorno.

3.- Las mujeres en promedio poseen dientes más claros, menos saturados y menos rojos.

4.- Los dientes tienden a oscurecer y a volverse más rojizos con el paso de los años.

5.- Los caninos son más oscuros que los incisivos y los incisivos inferiores son las piezas más claras de la boca.

Idealmente el dentista debería tener un espectrofotómetro conectado a un ordenador, el cual nos diera la mezcla necesaria de polvos de cerámica para conseguir el mismo color^{21,42}.

Clark⁴⁵ listó las características de los dientes que conducen a error en la lectura de los mismos con colorímetros y espectrofotómetros, estos son: fluorescencia, metamerismo, no uniformidad en la superficie, no homogeneidad de su estructura interna en capas, translucidez, pequeño tamaño y forma irregular.

El color y su elección se ven altamente influenciados por las condiciones en que lo miremos, la luz, el color de las paredes, la ropa del paciente, el maquillaje, incluso según el ángulo en que miremos el diente³⁶.

La luz fluorescente tiende a acentuar el rango de los colores azules. La luz incandescente lo hace en el rango de los rojos-amarillos³⁶.

Para reducir los efectos del metamerismo, el dentista debe evaluar y comparar las visiones del color en diversas luces incidentes. Para estandarizar las condiciones luminosas tanto el Ceramista como el Odontólogo pueden usar luces de corrección del color.

Los objetos translúcidos por su delgadez, pero que poseen una alta capacidad de reflejar difusamente la luz son relativamente fáciles de medir su color (por ejemplo una hoja de papel blanco). Para hacerlo basta con medir la reflectancia poniendo un objeto negro detrás, luego uno blanco y por último poniendo varias hojas a la vez hasta que se transforma en un cuerpo opaco⁴⁶.

El problema se complica cuando queremos medir el color de un objeto translúcido, no a causa de su delgadez, sino por su baja difusión de luz. Para ello hemos de tomar la luz que refleja la superficie y la que se escapa por los lados y por la parte posterior: una gran superficie de medición y una pequeña de iluminación.

Respecto a la Estructura interna no homogénea ya sea superficialmente o en profundidad, la distinta estructura interna superficial hace que las mediciones salgan alteradas. Hemos de utilizar el color promedio utilizando un medidor de superficie ancha. Alternativamente podemos medir parte por parte el color de cada zona si podemos apuntar áreas muy pequeñas.

Si la irregularidad interna es en profundidad puede ser regular o irregular. La primera será la estructura lamelar del esmalte dentario, y no tendremos demasiados problemas si medimos una superficie más bien amplia y con luz difusa, ya que se transforma en un patrón ordenado que tiene actividad óptica difusora regular. Más difícil resulta en muestras con distribución irregular en profundidad.

Otros inconvenientes que pueden presentar los dientes son la superficie irregular, el pequeño tamaño de la muestra, y su contorno irregular.

1.7.- LA CERÁMICA DENTAL

Cuando consultan a un profesional para una restauración dental los pacientes de hoy buscan un resultado que sea biológicamente aceptable, funcionalmente perdurable y estéticamente agradable. Esto implica que el material restaurador sea de color dental. La cerámica dental se ha situado como el material mas duradero y estético durante décadas⁴⁷.

La calidad de cualquier porcelana depende de la elección de los componentes, del uso de las proporciones correctas de cada uno de ellos y del control del proceso de cocción.

Las cerámicas, desde la porcelana mas fina hasta la loza vulgar, están constituidas fundamentalmente por los mismos materiales, siendo la principal diferencia entre unas y otras la proporción de los componentes primarios y el proceso de cocción empleado. Dichos componentes son el feldespato, la sílice (cuarzo o pernal) y caolín (arcilla). A menudo se añaden otros componentes como potasa, sosa o cal, para conferir propiedades especiales.

El vidrio es una mezcla fusible de sílice y potasa, mientras que la porcelana contiene elementos no fusibles que se mantienen unidos por los materiales de menor punto de fusión y es menos transparente⁴⁸.

En estado mineral el feldespato es cristalino y opaco y tiene un color entre gris y rosa. Químicamente es un silicato de aluminio potásico, y funde a unos 1290° C, siendo una característica importante el que mantiene su forma sin redondearse al fundirse, si no se sobrecalienta^{48,49}.

La mayoría de las porcelanas dentales se fabrican con feldespato de potasa. El feldespato es calentado a unos 1000° C en crisoles de gran

tamaño, utilizando carbonatos metálicos alcalinos a modo de fundentes. El feldespato se descompone formando un vidrio y leucita. La leucita tiene una expansión térmica elevada y la cantidad presente en la cerámica le da la resistencia⁴⁸.

El caolín es una arcilla responsable de la opacidad de la cerámica. Al mezclarlo con agua se vuelve pegajoso y ayuda a formar una masa de porcelana que se puede moldear sin problemas. Al calentarlo a temperaturas elevadas, se adhiere a la estructura de las partículas de sílice y se contrae considerablemente⁴⁸.

Los pigmentos colorantes que se añaden reciben el nombre de fritas de color. Estos polvos se añaden en pequeñas cantidades con el fin de obtener las delicadas tonalidades necesarias para imitar el color de los dientes naturales.

Se preparan triturando conjuntamente óxidos metálicos con vidrio fino y feldespato, fundiendo la masa al horno y volviendo a triturar la masa hasta obtener un polvo fino. Los pigmentos metálicos incluyen el óxido de titanio para dar tonos pardo-amarillentos, el óxido de manganeso para el color azul claro, el óxido de hierro para el marrón, el óxido de cobalto para el azul, el óxido de cobre o de cromo para el verde y el óxido de níquel para el marrón. El óxido de estaño se utiliza para aumentar la opacidad^{48,51}.

Los fabricantes no publican la fórmula exacta de sus porcelanas. En las fórmulas recogidas en la literatura el feldespato constituye el 75 a 85 %, el cuarzo entre un 12 y un 22 % y el caolín entre un 3 y un 5%. Los pigmentos constituyen un pequeño porcentaje a la mezcla⁵¹.

Son muy utilizadas las porcelanas que se funden sobre aleaciones sobre aleaciones con temperaturas de fusión elevadas. Su desarrollo fue el

resultado de compaginar los coeficientes de expansión térmica de la porcelana y de las aleaciones para poder lograr una unión adecuada.

Los diversos componentes mezclados dan lugar a dos fases principales que es lo que define la vitrocerámica; una fase es la Vítreo y la otra es la Cristalina. La fase vítreo que se forma durante la cocción tiene las propiedades típicas del vidrio, como la fragilidad, el patrón de fractura no direccional, la escasa fluidez bajo tensión y la elevada tensión superficial en estado líquido. La fase cristalina incluye la leucita y determinados óxidos metálicos utilizados como colorantes u opacificadores, como los de hierro, estaño o titanio. La fase vítreo predomina en los polvos de las porcelanas dentales y contribuye a muchas de sus propiedades características, además de unir las partículas cristalinas. Las porcelanas de punto de fusión elevado tienen un intervalo de fusión de 1315-1370 ° C ; las de punto de fusión medio de 1090-1260 ° C, y las de punto de fusión bajo de 870-1065 ° C⁴⁸.

Las porcelanas de punto de fusión medio y bajo suelen ser modificadas por los fabricantes con agentes químicos o fundentes de baja temperatura de fusión y son profundidas y reducidas nuevamente a polvo.

La adición de fundentes estrecha su intervalo de fusión pero aumenta la tendencia de la porcelana a deformarse durante su reparación o hacerle añadidos, pigmentarla o verificarla. Se considera que las porcelanas de punto de fusión elevado tienen mayor facilidad para ser reparadas, aumentadas, pigmentadas o vitrificadas sin que se distorsione.

En la cocción de la cerámica se debe controlar la temperatura y el tiempo para conseguir una masa cerámica uniforme. Durante la cocción la porcelana experimenta algunos cambios; el primero de ellos consiste en la pérdida de agua añadida al polvo para obtener una mezcla apta para su manipulación. El segundo cambio se produce al aumentar la temperatura : las partículas de porcelana se fusionan por un proceso de sinterización, que

es el proceso responsable de la fusión de las partículas para formar una masa continua.

Cuanto menor sea la viscosidad y el tamaño de las partículas, mayor será la velocidad de densificación. El vitrificado se produce durante la última cocción, y debe durar el tiempo necesario para que se forme una superficie brillante. Un vitrificado excesivo dará lugar a una capa de vitrificado demasiado gruesa, muy porosa y de peor resistencia, forma y color⁵⁰.

Al analizar la información de que se dispone sobre las propiedades de la porcelana fundida nos damos cuenta que hay factores de manipulación que tienen un efecto importante sobre la calidad de la cerámica obtenida. Estos son la forma y el grado de condensación de la porcelana y otro es el grado de cocción y procedimiento seguido para fundir la masa de porcelana, pudiéndose variar el resultado estético y mecánico de la cerámica.

Las coronas metalo-cerámicas son restauraciones dentales popularmente fabricadas con porcelana cocida debido a las indicaciones múltiples que tiene, ya sea reconstructivas o estéticas. La fragilidad de la porcelana obliga a colocar una capa de espesor casi igual en todo el diente para que no queden zonas de menor resistencia. Por lo tanto la preparación del diente para la posterior colocación de una corona metal cerámica terminada debe de ser un diente en miniatura, sin relieves profundos y con suficiente espacio para el material cerámico.

Para reproducir el tamaño y la forma exactos de un diente se necesita habilidad y experiencia considerables, ya que la restauración está constituida por varias capas superpuestas de cerámica y cada una de ellas debe tener un tamaño algo mayor para compensar la contracción post cocción.

Las cerámicas dentales están reglamentadas por la Asociación Española de Normalización y Certificación⁵¹. Según AENOR la cerámica dental para

uso en restauraciones metalo-cerámicas estaría catalogada como tipo I. Así mismo cataloga los colores que ha de tener el polvo cerámico (cerámica opaca color rosa, cerámica de cuello verde, la cerámica de esmalte azul,...). Además establece la prohibición de añadir agentes fluorescentes que incrementen la radioactividad de la cerámica.

Las porcelanas dentales premezcladas tienen un color entre amarillo y amarillo rojizo. Debido a los dientes naturales tienen una gama de colores mucho mayor se suministran porcelanas modificadoras de color. Estas cerámicas modificadoras son cerámicas fuertemente pigmentadas, generalmente de color azul, amarillo, rosa, naranja, marrón y gris.

La pigmentación superficial es otro método para cambiar el color final de una restauración cerámica y consiste en la vitrificación de pigmentos cerámicos en la capa más externa de la cerámica. No obstante este método nos disminuye la translucidez y el color es menos duradero debido a la solubilidad de los pigmentos.

La translucidez es otra propiedad de las porcelanas de uso dental. La translucidez de las porcelanas opacas, de cuerpo y de incisal difiere considerablemente. Las porcelanas opacas son muy poco translucidas para poder enmascarar la superficie de las estructuras metálicas de soporte. Las porcelanas de cuerpo tienen unos valores de translucidez entre el 20 y el 35%, mientras que las incisales tienen valores de 40 a 50%.

Dado que el esmalte dental es fluorescente a la luz ultravioleta se añadió a la porcelana óxido de uranio para obtener fluorescencia. Sin embargo debido a la poca pero detectable radioactividad del uranio, las fórmulas más recientes contienen óxidos de tierras raras como el óxido de cerio para obtener la fluorescencia.

Como las capas exteriores de una corona son translúcidas el color aparente varía debido a la reflexión de la porcelana opaca interna . Al combinarse la luz reflejada de la superficie de la porcelana opaca interna con la luz transmitida a través de la porcelana de cuerpo de consigue una mezcla sustractiva de colores⁵³.

1.8.- ABRASIÓN Y PULIDO INTRAORAL DE LA CERÁMICA DENTAL

Para lograr un acabado correcto de la cerámica y que nos ofrezca una superficie lisa y brillante, poco retentiva a depósitos orgánicos y de elevada estética se siguen tres técnicas que son el autoglaseado o glaseado intrínseco, el glaseado habitual o extrínseco y el pulido mecánico de la superficie⁵⁴.

El glaseado puede aplicarse sobre la superficie o puede glasearse el cuerpo propiamente dicho mediante una cocción por separado. Si calentamos el cuerpo, previamente cocido a punto de bizcocho alto, rápidamente (10 a 15 minutos) hasta su temperatura de fusión y mantenemos su temperatura unos 5 minutos antes de enfriar, los granos de vidrio escurrirán sobre la superficie y formarán una capa vítrea que actuará como glaseador, es el denominado autoglaseado⁵⁴.

El sobreaglaseado o glaseado habitual o extrínseco, se realiza con polvos cerámicos que deben añadirse a la restauración de porcelana después de sometido a cocción. Sobre la superficie de la restauración de porcelana se forma una capa transparente y brillante a una temperatura de fusión más baja que la del cuerpo de la porcelana. El resultado es una superficie brillante o semi-brillante no porosa.

En una observación bajo microscopia electrónica de superficies glaseadas por ambos métodos da imágenes diferentes. En un caso da lugar a leves depresiones (autoglaseado) y en el otro a discretos resaltes (glaseado habitual), pero siempre de contornos suaves.

La técnica que se ha propugnado para sustituir al glaseado es la del pulido de la restauración y consiste en el uso de una secuencia de gomas de pulir de grano progresivamente decreciente. Se considera la solución más idónea y necesaria en caso de la destrucción del glaseado de la porcelana por un ajuste post-cementación⁵⁴.

El coeficiente de expansión térmica del sobreglaseado debe ser ligeramente menor que el del cuerpo de la porcelana a la cual se aplica. Si el sobreglaseado tiene mayor coeficiente que el cuerpo, se enfría bajo tensión radial. Las tensiones resultantes pueden causar el agrietamiento de la superficie.

Una erosión del glaseado puede ocurrir en la boca. Una superficie uniforme es esencial para llevar a su mínima expresión la retención de placa y la respuesta a los tejidos blandos. Así la pérdida de vidriado expone la superficie rugosa y a veces porosa del cuerpo de la porcelana.

Las burbujas de aire existentes dentro de la porcelana son expuestas cuando se realiza el desgaste. Dependiendo del número y tamaño de las burbujas la superficie de la porcelana será más o menos irregular. Es por tanto mejor la porcelana cocida al vacío ya que disminuirá ostensiblemente el número de burbujas⁵⁵.

Cuando se realiza el ajuste o desgaste de la cerámica, estamos realizando una abrasión de ésta. En un sentido estricto la palabra abrasión significa un desgaste por fricción de una superficie contra otra, y es lo que se realiza al retocar la cerámica intraoralmente. Algunos componentes de la cerámica tienen una dureza de 3 a 4 veces superior a la dureza del esmalte y pueden contribuir al desgaste de los dientes antagonistas naturales⁵⁷.

Para el pulido de la cerámica dental se usan diferentes tipos de materiales. El primero que describiremos serán las fresas de carburo de

Tungsteno. Es un producto de la metalurgia del polvo. Esto se refiere a un proceso de aleación en el cual no se produce la fusión completa de los componentes.

La composición de la fresa de carburo de tungsteno varía entre un 5-10% de cobalto, siendo el resto carburo, tungsteno y pequeñas cantidades de hierro, níquel, titanio y silicio.

La cabeza cortante está unida a un vástago de acero mediante soldadura. El número de dientes de una fresa dental esta entre seis y ocho. Como regla las fresas dentales tienen ángulos de corte negativos. Cuanto menor sea el ángulo de corte positivo, mayor será la resistencia al corte. Cuando se utiliza un ángulo de corte negativo, las virutas se separan directamente desde el borde y se fracturan en pequeños trozos o se convierten en polvo⁵⁴.

En un material frágil, como la cerámica, la astilla siempre es pequeña e irregular. Cuando se siente una falta de corte, se tiende a ejercer más fuerza provocando un aumento de la vibración y realizando la eliminación del tejido por astillamiento y no por corte.

Las fresas de diamante son el segundo instrumento de corte que se va a describir. Se emplean fragmentos de diamantes naturales y sintéticos aplicados como una cubierta al vástago. Los diamantes hacen polvo con mayor rapidez que otros abrasivos⁵⁴.

La distribución de los diamantes es heterogénea proporcionando un corte áspero a la superficie, pudiendo vibrar o rechinar el instrumento usado. Ocasiona además un aumento de calor y dificulta el control del corte.

La eficacia del corte de los instrumentos rotatorios de diamante depende de que sea usados diamantes naturales o sintéticos, del tamaño de las

partículas de su composición, la distribución y la extensión la lámina que une las partículas al vástago del instrumento.

Los Carburos son empleados con buenos resultados como abrasivos como por ejemplo el carburo de silicio y el de boro. El carburo de silicio es sintetizado o aglomerado con una sustancia aglutinante y se le da forma de rueda o discos abrasivos^{54,56}.

Granate es la denominación que abarca cierto número minerales diferentes que poseen propiedades físicas y formas cristalinas similares. Los minerales comprenden los silicatos de cualquier combinación de aluminio, cobalto, magnesio, hierro y manganeso. El granate es pegado al papel o tela con una sustancia adhesiva. Es uno de los abrasivos que se usan en discos abrasivos para prótesis.

El uso de estas distintas fresas para abrasionar o desgastar, permite lograr el ajuste de la cerámica en aquellos casos en que se hace necesario. Este ajuste puede ser necesario⁵⁷ para conseguir un contorneado más favorable o para eliminar interferencias oclusales.

Se ha establecido una fuerte implicación entre rugosidad y sobrecontorneado de las restauraciones metal cerámica con la enfermedad periodontal. Los factores que median entre la acumulación de placa y la influencia de la enfermedad gingival en la interfase restauración tejido son: superficie rugosa, ajuste marginal y contorneado⁵².

Es importante para la adhesión de la placa bacteriana, la rugosidad de la superficie y la tensión superficial del material de la superficie⁵⁸. Aunque el efecto no sea directo, ya que el efecto irritativo es de etiología bacteriana.

Un error frecuente es la inadecuada reducción del diente natural que impide una correcta estratificación de la cerámica y colocación insuficiente

de cerámica de forma que muchas veces nos obliga a un ajuste oclusal de la porcelana en clínica o intra-oralmente, de manera que producimos una superficie altamente abrasiva y potencialmente destructiva sobre el esmalte opuesto.

Sin embargo la norma de que toda superficie de porcelana ajustada debe de ser re-glaseada para restaurar el acabado final no es siempre conveniente o posible⁵⁷.

El ajuste de la porcelana en boca se realiza como hemos visto con diferentes instrumentos abrasivos, pero luego existe la necesidad de crear una superficie suave que nos reestablezca las ventajas de la porcelana⁵⁹. La porcelana retocada intra-oralmente debería ser glaseada ya que se minimiza el potencial abrasivo contra los dientes naturales y reduce la irregularidad superficial, que pudiera causar la concentración de stress y fracturas⁶⁰.

Jagger mostró mediante un estudio estéreo microscópico como el glaseado dental se retiraba en dos días de abrasión intra-oral, dejando al descubierto las irregularidades de la porcelana subglaseada, actuando de una forma más abrasiva⁶¹. Palmer en 1991 demostró como las restauraciones cerámicas maquilladas abrasionan el esmalte natural con mas facilidad que la porcelana sin maquillaje, recomendando una cerámica vitrificada sin maquillaje⁶². De Long describe que el desgaste es tres veces más en las restauraciones maquilladas que los no maquillados ya que aumenta la porosidad de la superficie⁶³.

Monasky en 1971 estudió la abrasión causada por la variación de combinación entre esmalte, cerámica y oro. Las conclusiones obtenidas fueron que la superficie de la cerámica más rugosa es la mas abrasiva, y a mas pulido menos abrasiva. El oro se abrasiona más rápido que el esmalte si contacta con la cerámica⁶⁴.

Einige en 1979 postulaba que el glaseado fuera eliminado ya que la superficie del glaseado era mas dura que la cerámica inferior a este⁵⁴. Pero estudios posteriores in vitro demostraron que no existe relación entre abrasión y dureza, por lo que la abrasión va determinada por la textura de la superficie.

Jagger y cols en 1994⁶⁶ determinaron que existía una diferencia significativa entre la abrasión producida sobre el esmalte dental y la porcelana glaseada, no glaseada y la cerámica pulida abrasión de la cual era la menor de las tres. La evaluación contraria, la abrasión de la porcelana por el esmalte, no demostró diferencias significativas. Demostró además que la porcelana glaseada se retiraba en menos de dos horas. Este estudio sugiere que la porcelana debiera ser pulida en vez de volver a glasearla tras haber realizado un ajuste clínico.

Kausner en 1982 intentó definir y comparar cualitativamente el autoglaseado y el pulido de las superficies de la porcelana. Probó cuatro secuencias de pulido no encontrando diferencias significativas entre ellas; No obstante las diferencias significativas se encontraron entre las abrasiones comparadas previamente a la secuencia de pulido: las superficies pulidas con el kit de pulido Shofu son los que crean una superficie menos rugosa^{67,68}. Asi mismo Golstein estudió varios métodos de pulido, obteniendo el kit de Shofu como clínicamente aceptable., además de verificar experimentalmente que las variables de la velocidad y presencia o no de agua no implican mejor eficacia de pulido⁶⁸.

1.9.-ALEACIONES DENTALES

Los materiales utilizados en prostodoncia permanecen durante muchos años en la boca del paciente. Durante este tiempo están constantemente expuestos a la acción de la saliva y de las sustancias que contiene, como alimentos, iones metálicos. Tal como ocurre con todos los materiales dentales el ataque corrosivo produce una pérdida de sustancia que depende principalmente de la calidad del material.

En Estados Unidos se dispone de cerca de 550 aleaciones dentales diferentes. En estas aleaciones existe una gran variedad de componentes metálicos. Se sabe que algunos de los metales utilizados en las aleaciones dentales son biológicamente activos o potencialmente peligrosos como son el níquel, el cromo, el cobalto, el cadmio y el berilio⁶⁹.

Aproximadamente una de cada cuatro reacciones a materiales usados en tratamientos protésicos está relacionado con metales, especialmente en aleaciones de cromo, cobalto, níquel y oro utilizadas para las restauraciones metal-cerámica.

En una revisión bibliográfica de efectos secundarios de aleaciones, Hensen-Pettersen y Jacobsen (1992) observaron que las reacciones alérgicas a las restauraciones a base de oro eran más frecuentes que las aleaciones que contienen níquel. Las aleaciones de paladio generalmente se toleran mejor que las de base metal o las aleaciones de oro para restauraciones metal-cerámica⁷⁰.

Las aleaciones de paladio se toleran mejor que las aleaciones de base metal o que las aleaciones de oro para restauraciones metal-cerámica, aunque hay descritas reacciones adversas, además de poder estar relacionado con una reactividad cruzada con el níquel⁶⁹.

La forma de clasificar las aleaciones de metal-porcelana puede ser diversa. La siguiente es un ejemplo⁷¹:

a) Aleaciones nobles

- Aleaciones altamente nobles. Con contenidos de oro (88%) con Platino (4%) y Paladio (6%). No contienen ni Plata ni cobre.
- Aleaciones de oro (50%) y Paladio (40%). Son las mejores con propiedades físicas para las técnicas metal-cerámica.
- Las de Paladio (60%) con Plata (30%)
- Las de alto contenido en paladio (80%)

b) Aleaciones no preciosas

- Las aleaciones de Níquel (80%) y Cromo (10%), mas resistentes y duras que las aleaciones nobles y menos costosas.
- Las aleaciones de Cromo (65%) y Cobalto (25%).

2.- HIPÓTESIS DE TRABAJO

2- HIPÓTESIS DE TRABAJO

Después de la revisión de los diferentes factores que influyen en la realización de una corona metal cerámica, observamos que son muchas las variables que tendremos que tener en cuenta para que el resultado final del color en las restauraciones metalo-cerámicas sea el esperado.

Normalmente, tenemos a nuestra disposición distintas aleaciones metálicas que nos permiten realizar estructuras para soportar la cocción de cerámicas comercialmente disponibles, para la consecución de restauraciones fijas estéticas. Su elección depende en muchas ocasiones de las características técnicas y de manipulación de estos materiales, puesto que la similitud de los colores a los que imitan se considera inherente a la gama de tonalidades de que dispone la cerámica utilizada. Igualmente existen diferentes tipos de cerámicas que en teoría varían en el porcentaje de su composición, dando como resultado el mismo color entre ellas y produciéndose las mismas alteraciones cromáticas en unas y otras.

Incluso el acabado final de las mismas, importante para la textura final, es determinante para dar una naturalidad a la restauración. Este tratamiento final, que se manipula y altera de forma frecuente debido al ajuste de la oclusión y al sobre-contorneado de las prótesis; que se retoca, se pule y se le da brillo en clínica, parece que debería influir de alguna manera en el resultado cromático final en mayor o menor medida.

La iluminación y el entorno donde se aprecia el color del diente a imitar, o la persona que realiza esta operación pueden variar y ser distintos, respectivamente, en la "toma del color".

En nuestra revisión del estado de la cuestión, hemos expuesto las distintas consideraciones y clasificaciones que, a lo largo del tiempo, se han

presentado a la comunidad científica internacional para transmitir y describir, de forma concisa, las características del color de los objetos.

Por lo tanto, ante la importancia y necesidad que este aspecto descriptivo tiene en la comunicación entre la clínica odontológica y el laboratorio protésico, nos hemos planteado distintas preguntas que darán lugar a hipótesis de trabajo que nos permitan, en la medida de lo posible, discernir las variaciones del color de la cerámica dental cuando ésta es fundida sobre una aleación metálica, durante todo el procesado hasta el acabado final, dado que este proceso es el más habitual en la elaboración de restauraciones estéticas de prótesis fija.

Preguntas que nos realizamos:

- ¿Se altera el color final de la restauración por el uso de una aleación dental u otra?
- ¿Se altera el color final de la restauración por la composición de la cerámica?
- ¿El grosor de cerámica dental modifica el resultado final del color?
- ¿La capa de opaquer realmente enmascara las variaciones producidas por la aleación dental?
- ¿El pulido y la rugosidad modifican el color final resultante?
- ¿La fuente de iluminación también modifica el color cerámico?

Por lo tanto partiremos de las hipótesis siguientes:

- Las distintas aleaciones metálicas utilizadas en prótesis fija no tienen incidencia en la variación del color de la cerámica que se fundirá sobre las mismas.
- El color final de la restauración cerámica no depende del tipo de cerámica utilizada

- El grosor de la cerámica enmascara y hace imperceptible la existencia de una base metálica.
- Las variaciones del color resultante están determinadas por la capa de opaquer
- El tratamiento final que se realice a la restauración no influye en el color final de la misma.
- Una vez determinado el color de la cerámica de una restauración, según una muestra preestablecida, éste será el mismo a pesar de que varíe la fuente de iluminación.

3.- OBJETIVO

3.-OBJETIVO

Ante las hipótesis de trabajo citadas, nuestro objetivo será la comprobación de las mismas, mediante el diseño de un método que nos permita evaluar los valores espectrales de reflectancia de los distintos especímenes.

Dichos especímenes serán sometidos a variaciones controladas, tanto de la aleación metálica utilizada en su elaboración, tipo de cerámica, grosor, color de la cerámica, acabado final y luz incidente.

Los resultados obtenidos serán tratados mediante pruebas de inferencia estadística que nos permitan dilucidar las posibles relaciones entre la utilización de distintas aleaciones, cerámicas, colores, luces y valorar de una manera global si el resultado final del color de la cerámica es influenciado según el tratamiento final a que sea expuesto.

4.- MATERIAL Y MÉTODO

4.-MATERIAL Y MÉTODO

Debido al gran número de variables que pueden influir en el resultado y que debemos controlar se realizaron varios estudios de manera consecutiva para poder tener un mayor control de las múltiples variables. En primer lugar se explicará la forma de preparación de los especímenes para los diversos estudios y después se explicarán las variaciones efectuadas en dichos especímenes para obtener los diversos resultados.

Se prepararon en primer lugar 50 muestras de plástico calcinable, de acetato sin residuos, de 20 x 20 x 0,5 mm. Se colocaron cinco muestras en cada cilindro, para posteriormente vaciarlas en revestimiento ligado a base de fosfatos, sin grafito, (Deguvest HF, Degussa) (Figuras 8,9,10) y colocar dichos cilindros en el horno de precalentamiento, según la recomendación del fabricante, las cuales serían coladas en las diferentes aleaciones metálicas objeto de este estudio. (Figura 11,12,13,14,15)(Tabla I)



Figura8

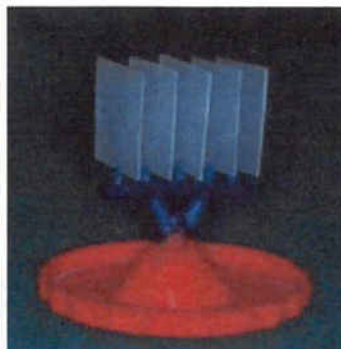


Figura 9



Figura10

Las aleaciones metálicas estudiadas en primer lugar, se escogieron en función de su composición porcentual, entre aquellas que son más frecuentemente utilizadas para la realización de restauraciones metalocerámicas:

- Aleación de alto contenido en oro (78,5%) (Esteticor Cosmor H, Cendres et Metaux S.A. Biel-Bienne, Suiza).

- Aleación de alto contenido en paladio, sin plata (77,8%) (Esteticor Biennor, Cendres et Metaux S.A. Biel-Bienne, Suiza).

- Aleación de alto contenido en paladio, con plata (53,6% de Pd; 37,6 de Ag) (Esteticor Actual, Cendres et Metaux S.A. Biel-Bienne, Suiza).

- Aleación de cromo-niquel, (Cr 12-14%, Ni 74-78%, Be 1,8%) (Rexillum III, Jeneric Gold Co. P.o.Box,724,Wallingford,Conn. 06492,EE.UU).

- Aleación de cromo-niquel, (Cr 12,5%, Ni 73,5%, Be 1,7%) (Piscis, Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein).

Con estas aleaciones, siguiendo las indicaciones de tratamiento térmico indicadas por el fabricante de cada una de las mismas, se confeccionaron un total de 50 placas de 2 cm x 2 cm x 0,5 mm, las cuales fueron procesadas, o coladas por inducción de su fusión.



Figura 11

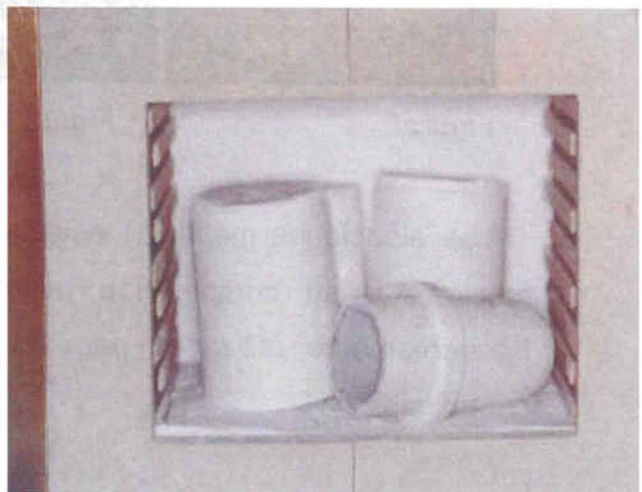


Figura12



Figura 13



Figura 14



Figura 15

TABLA I

Distribución del nº de especímenes

ALEACIONES	COLOR		TOTAL
	A 3	B1	
COSMOR H	5	5	10
ACTUAL	5	5	10
EST. BIENNOR	5	5	10
REXILLIUM III	5	5	10
PISCIS	5	5	10
TOTAL	25	25	50

Antes de realizar la oxidación de cada una de las muestras, se repasaron las superficies metálicas con instrumentos rotatorios diamantados, y piedras de carburo de tungsteno, hasta conseguir una superficie homogénea. (Figura 16)

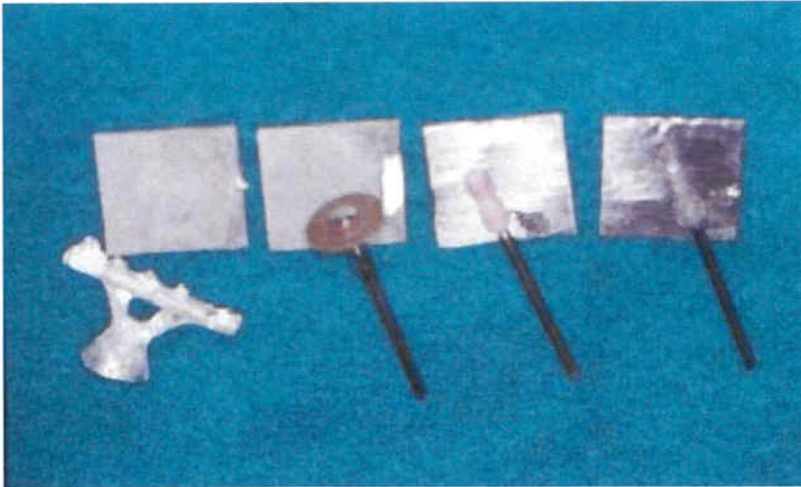


Figura 16

Una vez repasado el metal se realizó la oxidación de las diferentes placas, con un horno P-90 de Ivoclar (Figura 17) (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein), variando los programas de oxidación para las diferentes aleaciones, según las indicaciones del fabricante para cada una de las aleaciones metálicas. (Tabla II)

TABLA II

Temperaturas de oxidación programadas para cada una de las aleaciones metálicas.

Nº PROGRAMA		B	t	T	S	H	V1	V2
IPS IVOCLAR								
P40	OXIDACION BIENNOR,ACTUAL,CO SMOR H	700	80	960	1	5		

P41	OXIDACION REXILIUM III	650	50	980	1	0	650	979
P42	OXIDACION WILLIAMS (PISCIS)	300	30	700	0.3	1	500	550

B=TIEMPO INICIAL

t=AUMENTO TEMPERATURA/MIN

T=TEMP.FINAL

S=TIEMPO CIERRE

H=TIEMPO MANTENIMIENTO

L=ENFRIAMIENTO LENTO

V1=VACIO INICIAL

V2=VACIO FINAL

Una vez oxidado el metal se aplicó una primera capa de opaquer en pasta, de color B1 y A3 muy fluido con un pincel sobre cada una de las placas.

Se usaron dos tonos de color cerámico , el color A3 y el color B1. El criterio seguido es usar el tono más claro, (B1) y el tono mas frecuentemente usado (A3)^{84,89}.

Se procedió a la primera cocción del opaquer, y posteriormente se aplicó una segunda capa de opaquer, pero esta vez con una espátula de vidrio para evitar la inclusión de burbujas de aire y se procedió a su cocción según temperaturas de las Tablas III y IV. (Figura 18)



Figura 17

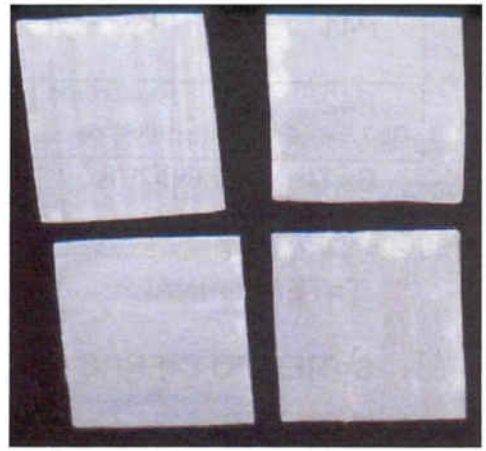


Figura 18

Para la aplicación de la cerámica de cuerpo, de tipo feldespática y fase leucita IPS Classic (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein), se fabricó un instrumento o cubeta de acero inoxidable,(Figura 19) que sirvió de molde para la aplicación de la cerámica de cuerpo y con el cual pudimos controlar el grosor de la capa de cerámica que quisimos aplicar. El molde metálico lleva un aditamento interno para regular la altura de relleno del mismo a través de un tornillo calibrado que nos permite aumentar o disminuir su profundidad a razón de 1mm por vuelta completa de la rosca del tornillo. (Figura 20)



Figura 19

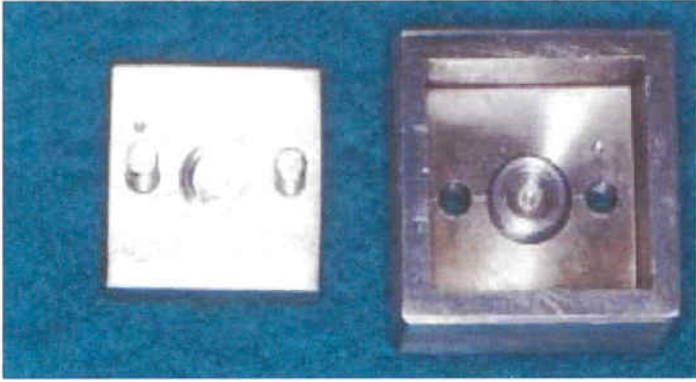


Figura 20

Se colocó cada plancha metálica en el interior del molde, calibrado previamente para conseguir un grosor de 2mm, y se rellenó de cerámica de cuerpo con la ayuda de una espátula (Figura 21). Cada plancha se condensó mediante vibración con ayuda del mango de una espátula de Le Cron, hasta conseguir que no apareciera humedad en la superficie. Se secaron con un papel absorbente y se eliminó el exceso de dentina, controlando así el grosor total de los especímenes.



Figura 21

Se colocaron los discos en una platina y se realizó la cocción en un horno P-90 calibrado previamente realizando el glaseado según los siguientes programas de cocción. (Tabla V)

TABLA III

Programa de la primera cocción de opaquer.

Nº		B	t	T	S	H	V1	V2
PROGRAMA								
IPS IVOCLAR								
P50	1ªOPAQUER	400	80	960	8	1	550	959

TABLA IV

Programa de cocción de la segunda capa de opaquer.

Nº		B	t	T	S	H	V1	V2
PROGRAMA								
IPS IVOCLAR								
P51	2ªOPAQUER	400	60	950	6	1	550	949

TABLA V

Programa de cocción de dentina utilizado.

Nº		B	t	T	S	H	V1	V2
PROGRAMA								
IPS IVOCLAR								
P52	1ªDENTINA	400	50	910	6	1	500	909
P55	GLASEADO	400	60	890	4	1		

Todos los especímenes fueron realizados por el mismo operador, en el Laboratorio de Prótesis de la Facultad de Odontología de la Universidad de Barcelona.

Una vez obtenidas las placas, medimos el grosor total de cada una de ellas en tres puntos diferentes escogidos al azar con un calibrador de 0,01mm. (Figura 22,23)

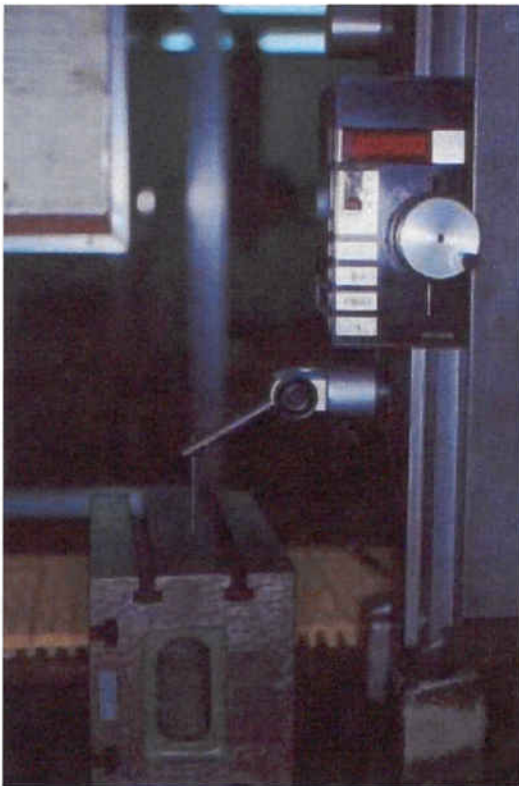


Figura 22

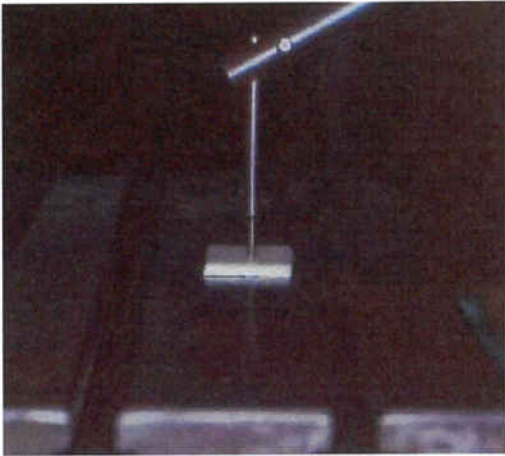


Figura 23

Para poder analizar el color de cada una de las muestras se hizo la lectura de las mismas con un espectrofotómetro SHIMADZU UV-2101 (Tokio, Japan) de los servicios Científico Técnico de la Universidad de Barcelona, asociado a un ordenador personal con el software adecuado para la obtención y representación gráfica de cada muestra; además de una esfera integradora modelo ISR-260, necesaria para la lectura de cuerpos opacos y que compara las muestras respecto a un patrón que refleje el 100% de la luz incidente, que en nuestro estudio fue usado el Sulfato de Bario (BaSO_4). (Figura 24,25)

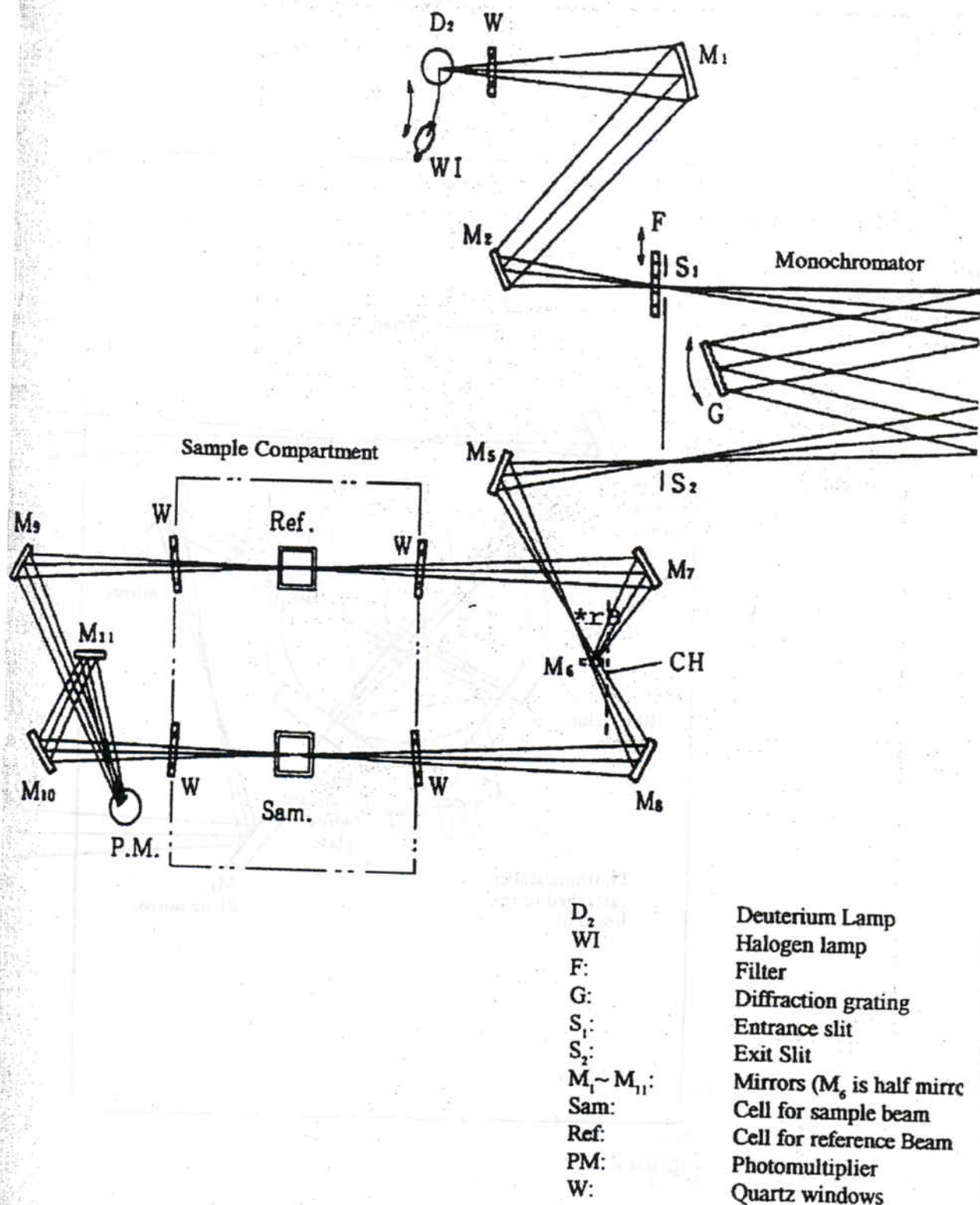


Figura 24

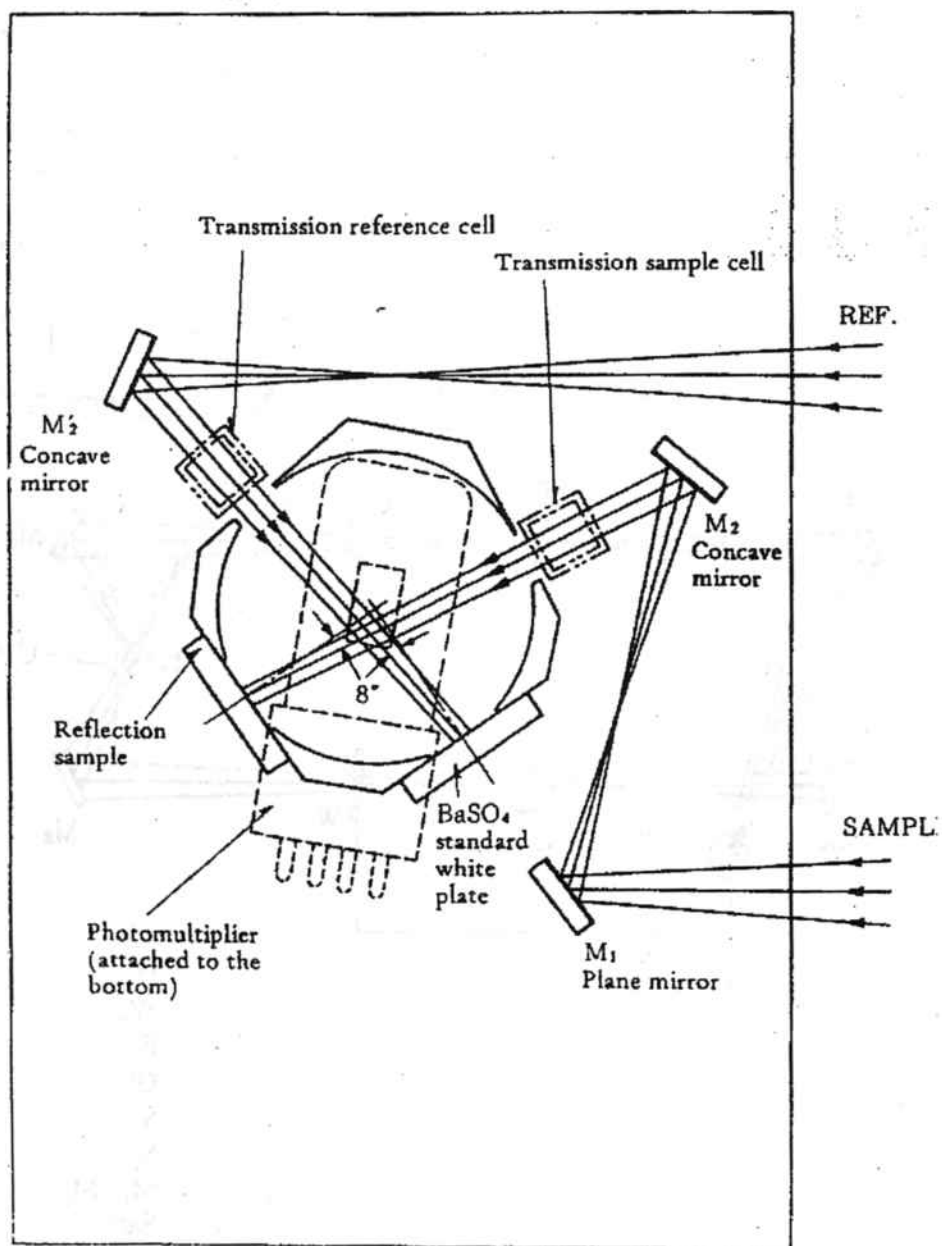


Figura 25

Se realizaron dos lecturas de cada placa, de la luz reflejada en la zona del espectro visible (380nm a 700nm), a intervalos de 10nm (curva de reflectancia).

Para el análisis de la fiabilidad del espectrofotómetro se realizaron 10 lecturas de una misma muestra, más 10 lecturas de una misma muestra en diferente posición y finalmente cinco lecturas en momentos diferentes.

Una vez obtenidas las 100 curvas de reflectancia (dos lecturas de cada placa), se procedió a su transformación matemática al sistema CIE-LAB de la siguiente manera:

Se realiza una tabla para cada una de las muestras, donde se colocará en diferentes columnas, la curva de reflectancia propia de cada muestra, la curva espectral de cada uno de los iluminantes (A, C, D65), y la curva espectral de cada uno de los receptores del observador patrón estándar (x, y, z).

Calculamos el valor de la constante K con la fórmula:

$$K = \frac{100}{\int_{380}^{780} S(\lambda)\bar{y}(\lambda)d\lambda}$$

Donde S es la distribución espectral del iluminante, R es la reflectancia de la muestra, y x,y,z son las funciones de mezcla de colores del observador estándar. Y obtendremos los valores triestímulos X,Y,Z para finalmente obtener los valores L*, a*, y b*, que constituyen los parámetros a analizar en este trabajo.

$$X = K \int_{380}^{780} S(\lambda) \bar{x}(\lambda) R(\lambda) d\lambda$$

$$Y = K \int_{380}^{780} S(\lambda) \bar{y}(\lambda) R(\lambda) d\lambda$$

$$Z = K \int_{380}^{780} S(\lambda) \bar{z}(\lambda) R(\lambda) d\lambda$$

$$L^* = 116 \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{1/3} - 16$$

$$a^* = 500 \left[\left(\frac{X}{X_n} \right)^{1/3} - \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{1/3} \right]$$

$$b^* = 200 \left[\left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{1/3} - \left(\frac{Z}{Z_n} \right)^{1/3} \right]$$

Una vez obtenidos los valores L^* , a^* , b^* , de cada espécimen se realizó una tabla resumen de todas lecturas en unidades CIE-LAB, a partir de la cual obtendremos la matriz de resultados que será analizada mediante un análisis estadístico mediante el programa de análisis numérico SPSS.

Una vez analizados los valores de estos primeros especímenes se realizaron 45 especímenes nuevos siguiendo la misma metodología, para poder obtener información no tan solo de las diferentes aleaciones, sino de distintas cerámicas y de grosores diferentes de cerámica.

Las cerámicas utilizadas, cuya composición química facilitada por las casas comerciales se describe al lado de cada una de ellas, fueron las siguientes:

- IVOCLAR: Na₂O (5-8%), K₂O (10-14%), CaO (0-3%), BaO (0-2.5%), Ba₂O₃(0-3.5%), CeO₂ (0-2%), Al₂O₃ (13-18%), TiO₂ (0-1%), SiO₂ (59.5-65.5%), P₂O₅ (0-1%), MgO (0-0.5%), ZrO₂ (0-0.5%), Pigmentos (0-1.5%).
- VITA VMK95: Na₂O, K₂O, CaO, BaO, Ba₂O₃, Al₂O₃, TiO₂ ,SiO₂ ,MgO ZrO₂, Fe₂O₃, SnO₂, Li₂O, Pigmentos .
- VITA OMEGA 900: Na₂O, K₂O, CaO, BaO, Ba₂O₃, Al₂O₃, TiO₂ ,SiO₂, MgO ZrO₂, Fe₂O₃, SnO₂, Li₂O, Pigmentos .

Debido a la diferencia entre las dos aleaciones de cromo-níquel que se dio en los primeros resultados, añadimos una tercera aleación de cromo-níquel (Wirón 99, BEGO, Bremer, Germany) (Ni 65%, Cr 22,5%, Mo 9,5%, Nb 1%, Si 1%, Fe 0,5%, Ce 0,5%).

Las aleaciones utilizadas en esta segunda fase son aquellas que nos mostraron en el primer estudio menos influencia en el color final de la restauración. En este segundo estudio tan solo se utilizó el tono cerámico que corresponde al A3 ya que en el estudio anterior concluimos que este tono no se veía influenciado al cambiar la aleación de soporte a la cerámica .
(Tabla VI)

Tabla VI Especímenes del segundo experimento.

Aleaciones.	Cerámicas			TOTAL ESPECÍMENES
	IPS IVOCLAR	VITA VMK 95	VITA OMEGA 900	
ESTETICOR BIENNOR	5	5	5	15
WIRÓN	5	5	5	15
PISCIS	5	5	5	15
TOTAL ESPECÍMENES	15	15	15	45

En el nuevo análisis dispusimos pues de 45 especímenes nuevos medidos en dos tipos de luz diferente (A, C) y se tomaron mediciones colorimétricas en tres fases diferentes de su fabricación que llamaremos capas (capa 1, capa 2, capa 3).

Capa 1 – colocación de opaquer

Capa 2 - colocación de dentina

Capa 3 – colocación de glaseado

El procedimiento de fabricación de las muestras, su manipulación y su lectura han sido los mismos que se realizaron para el primer estudio. Tan solo varía en el grosor pre-cocción de los especímenes que fue aumentado en 1 mm para intentar minimizar el efecto producido por la aleación.

Una vez obtenidos y analizados los resultados de este segundo estudio y valorando el color resultante de todos los especímenes con un acabado final glaseado, procedemos a una tercera fase que se basó en el pulido de los 95 especímenes anteriores.

El pulido consistió en un proceso de gravado con fresa de diamante con una turbina durante 60 segundos cada muestra, este gravado se realizó de derecha a izquierda, de izquierda a derecha, de arriba abajo y de abajo a arriba repartiendo el tiempo de forma igual en cada sentido.

Se realizó un pulido de la superficie de cada muestra mediante un surtido de fresas de pulido para cerámica (SHOFU), ya usado en estudios anteriores y demostrando su validez⁷².(Figura 26)

El proceso de pulido comprende el paso de fresas de silicona de distinto grado de abrasión, que con un total de cuatro fresas en el orden indicado por el fabricante por un total de 90 segundos cada fresa. El pulido se realizó en los cuatro sentidos con el mismo tiempo en cada sentido.

Tras el pulido se realizó la lectura colorimétrica de las muestras de igual forma que en los anteriores estudios obteniendo los resultados que indicaremos en el apartado correspondiente.

Para tener una visión gráfica del proceso de pulido realizado se observaron las muestras con un microscopio electrónico de barrido. Las muestras fueron preparadas para su observación con polvo de oro por el personal de los servicios científico técnicos de la Universidad de Barcelona.



Figura 26. Sistema de Pulido SHOFU

5.- MATERIAL Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS

5.- MATERIAL Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Tras la obtención de todas las matrices de resultados en cada uno de los experimentos, se realizó el estudio estadístico de cada uno de ellos de una forma independiente y sucesiva en el tiempo a medida que obteníamos resultados.

La forma de analizar los datos ha sido a cargo de la Unidad de Bioestadística de la Facultad de Medicina en el Hospital Clínico de Barcelona.

En primer lugar se evaluó la fiabilidad de la máquina midiendo una misma muestra varias veces (varianza intra medida), una misma muestra en posiciones diferentes para ver la influencia tanto de la superficie, como de la zona leída (varianza entre medida) y, por último si varían los resultados al leer una misma muestra en momentos diferentes. Con la dispersión obtenida nos permite considerar una distribución de los datos adecuada para seguir con nuestro estudio estadístico.

Dado que de cada muestra estudiada se disponen de dos medidas para cada componente de definición del color, se ha calculado L^* , a^* y b^* como la media aritmética de las dos observaciones, realizando tablas descriptivas de los resultados obtenidos en unidades CIE-Lab .

Con estos nuevos valores se ha calculado la variable ΔE^* que resume las diferencias de color entre el tipo de luz D65 y las otras dos (A y C) mediante la formula:

$$\Delta E^* = ((\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2)^{1/2}$$

donde:

$$\Delta L^* = L^*_{D65} - L^*_{(luz\ C\ o\ A)}$$

$$\Delta a^* = a^*_{D65} - a^*_{(luz\ C\ o\ A)}$$

$$\Delta b^* = b^*_{D65} - b^*_{(luz\ C\ o\ A)}$$

De manera que obtenemos una matriz de resultados que es la que analizaremos estadísticamente.

Con los datos del primer estudio se realizó un Análisis de la Varianza (ANOVA) con la nueva variable ΔE^* habiendo verificado previamente las condiciones de aplicación, para examinar los efectos de variar las diferentes aleaciones a estudiar, respecto la diferencia de color ΔE^* .

La hipótesis nula (H_0) es que todas las aleaciones tienen los mismos parámetros de color y no hay diferencias de color entre ellas.

La hipótesis alternativa (H_1) es que alguna de las aleaciones tiene parámetros de definición del color que provocan diferencias de color respecto a las demás.

Mediante la prueba de comparación múltiple de medianas de Tuckey (hsd) se han localizado las diferencias significativas entre pares de aleaciones, en los casos en que se refute la hipótesis nula del análisis de la varianza.

Se ha de significar que todas las pruebas se han realizado con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Para detectar que componente de definición del color (L^* , a^* , b^*) provocaba la diferencia de color, se utilizó la prueba t-student para muestras

independientes corregido por Bonferroni (para no acumular errores) sobre las variables de definición de color.

En el segundo experimento para comparar si las diferentes cerámicas (Ivoclar, V900, V95) y las diferentes aleaciones (Bienor, Piscis, Wiron) modifican el color, hemos realizado un Manova (Multivariate Analysis of Variance) con el que buscamos las diferencias significativas entre los dos factores en base a las dos luces en cada una de las tres capas.

Para evaluar el efecto de la capa 1 y 2 en el color de la capa 3, pero teniendo en cuenta la composición de la aleación y cerámica utilizada, se ha realizado un ANCOVA. Y para evaluar el efecto de la cerámica en el color se ha realizado una ANOVA estratificando por aleaciones, en cada capa y tipo de luz. Las comparaciones dos a dos se han realizado mediante el test Student- Newman- Heuls.

Para cuantificar las diferencias de color entre los pares significativos se han realizado estimaciones con un intervalo de confianza del 95%.El nivel de significación utilizado ha sido del 5% ($\alpha=0.05$).

El tercer estudio, se ha dividido en dos bloques. En el primer bloque se estudia los metales condicionado a que el diente contenga las características: grosor 1.68, color B1 y cerámica Ivoclar. Las variables se han descrito con la media y la desviación típica. Se ha estudiado la diferencia entre el antes y el después de cada aleación con la t de Student y la diferencia entre aleaciones mediante un análisis de la varianza. Las comparaciones múltiples se han realizado usando la corrección de Tuckey.

En el segundo bloque se estudia los metales y las cerámicas condicionado a que el diente contenga las características: grosor 2.8 y color a3. Las variables se han descrito también con la media y la desviación típica.

Se ha estudiado la diferencia entre el antes y el después de las cerámicas en función de los metales con la t de Student y la diferencia entre cerámicas en función también de las aleaciones con un análisis de la varianza. Las comparaciones múltiples se han realizado usando la corrección de Tuckey. Se ha complementado el estudio con gráficos de medias e intervalos de confianza.

Para la creación de la base de datos se ha utilizado el programa Excel y para el análisis estadístico el programa SPSS versión 9.0. Se ha tomado un nivel de significación del 0.05 ($\alpha=0.05$).

6.- RESULTADOS

6.- RESULTADOS

Tras la explicación de los materiales y métodos estadísticos utilizados, se obtuvieron los siguientes resultados, que serán descritos de forma consecutiva según su realización y obtención.

El grosor medio de las muestras en el primer estudio (placa aleación-cerámica) fue de $1,68 \pm 0,23$ mm. En el segundo experimento fue de $2,8 \pm 0,23$ mm. Los datos se adjuntan en la Tabla I y Tabla II del Anexo 1.

Donde identificamos la aleación y el color de la siguiente forma:

r	Rexillium III
a	Actual
b	Esteticor Biennor
c	Cosmor H
w	Piscis Williams
wi	Wirón
iv	Cerámica ivoclar
v	Cerámica vita VMK95
vo	Cerámica omega 900
b1	Color B1
a3	Color A3

6.1 RESULTADOS DEL PRIMER ESTUDIO

Para la lectura colorimétrica de las muestras se evaluó en primer lugar la fiabilidad del espectrofotómetro midiendo una misma muestra varias veces (varianza intra medida), una misma muestra en posiciones diferentes para ver la influencia tanto de la superficie, como de la zona leída (varianza entre medida) y, por último si varían los resultados al leer una misma muestra en momentos diferentes. El análisis descriptivo de la varianza intra medida, la varianza entre medida y la variación en el tiempo se encuentran en el Anexo 2.

El análisis descriptivo de la varianza intra medidas muestra la dispersión que puede tener una misma muestra leída varias veces por el mismo espectrofotómetro y en la misma posición, y con él observamos que el parámetro L (Luminosidad) además de ser el parámetro que menor dispersión muestra (std dev 0,03), ésta se mantiene independientemente del iluminante que utilicemos.

El parámetro que más dispersión tiene es el a^* (eje rojo-verde) tanto con el iluminante D65 (std dev 0,17) como con el iluminante C y A (std dev 0,12).

El análisis descriptivo de la varianza entre medidas nos permite mostrar la dispersión que puede tener una misma muestra leída varias veces por el mismo espectrofotómetro pero en posiciones diferentes. Observamos que el parámetro L (Luminosidad) es el parámetro que menor dispersión tiene (std dev 0,02) y esta, se mantiene independientemente del iluminante utilizado al igual que en la varianza intra medida.

El parámetro que más dispersión tiene es el a^* (eje rojo-verde), pero seguido muy de cerca por el parámetro b^* (eje amarillo-azul), tanto con el iluminante D65 (std dev 0,10) como con el iluminante C (std dev 0,11) y A (std dev 0,08).

Por último mostrar la dispersión que puede tener una misma muestra leída varias veces por el mismo espectrofotómetro pero en momentos diferentes del día; observamos que ésta varía según el parámetro leído y según el iluminante usado. Siguiendo la misma tendencia anterior observamos que el parámetro que menos dispersión tiene es el L (std dev 0,01) y que el iluminante que menos dispersión da es el C, tanto para el parámetro a* (std dev 0,06), como para el parámetro b* (std dev 0,04).

Con la Dispersión obtenida, que se encuentra entre valores de $\pm 0,01$ y $\pm 0,18$ nos permite considerar una distribución de los datos adecuada para seguir con nuestro estudio estadístico.

Dado que de cada muestra estudiada se disponen de dos medidas para cada componente de definición del color, se ha calculado L*, a* y b* como la media aritmética de las dos observaciones, realizando tablas descriptivas de los resultados obtenidos en unidades CIE-Lab. Anexo3.

Con estos nuevos valores se ha calculado la variable ΔE^* que resume las diferencias de color entre el tipo de luz D65 y las otras dos (A y C) mediante la formula:

$$\Delta E^* = \left((\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 \right)^{1/2}$$

donde:

$$\begin{aligned} \Delta L^* &= L^*_{D65} - L^*_{(luz\ C\ o\ A)} \\ \Delta a^* &= a^*_{D65} - a^*_{(luz\ C\ o\ A)} \\ \Delta b^* &= b^*_{D65} - b^*_{(luz\ C\ o\ A)} \end{aligned}$$

De manera que obtenemos una matriz de resultados que es la que analizaremos estadísticamente. Tabla I en el anexo 4.

Con la nueva variable ΔE^* se ha realizado un Análisis de la Varianza, habiendo verificado previamente las condiciones de aplicación, para examinar los efectos de variar las diferentes aleaciones a estudiar, respecto la diferencia de color ΔE^* . Todos los valores están en el Anexo 5.

1-ANOVA para diferenciar aleaciones para ΔE^* con luz A y color A3.

Dado que $F(0,128) > P(0,05)$, para especímenes de color a3, con una luz A (tipo de luz incandescente de 2856°K) el uso de una aleación u otra no produce diferencias de color.

2-ANOVA para diferenciar aleaciones para ΔE^* con luz C y color A3.

Dado que $F(0,1313) > P(0,05)$, para especímenes de color A3, con una luz C (tipo de luz día de 6774°K) el uso de una aleación u otra no produce diferencias de color.

3-ANOVA para diferenciar entre aleaciones para ΔE^* con luz C y color B1.

Dado que $F(0,00) < P(0,05)$, para especímenes de color b1, con una luz C (tipo de luz día de 6774°k) el uso de un metal u otro sí produce diferencias de color. Con la aplicación del test de Tukey para observar entre que grupos encontramos diferencias, observamos que existen diferencias significativas de color entre la aleación Actual y el resto de las aleaciones. También observamos diferencias entre la aleación Rexilium III y la Esteticor Bienor.

3.1 DIFERENCIA ENTRE ACTUAL B1 Y BIENOR B1 en luz C.

No existen diferencias de Luminosidad entre Actual y el Bienor con un color B1 bajo una luz dia C.

Si existen diferencias de a^* (verde-rojo) entre Actual y Bienor con un color B1 bajo una luz dia C.

Si existen diferencias de b^* (amarillo-azul) entre Actual y Bienor con un color B1 y bajo una luz dia C.

3.2 DIFERENCIAS ENTRE ACTUAL B1 Y COSMOR B1 EN LUZ C

No existen diferencias de L^* (luminosidad) entre Actual y Cosmor con un color B1 bajo una luz dia C.

Si existen diferencias de a^* (rojo-verde) entre Actual y Cosmor con un color B1 bajo una luz dia C.

Si existen diferencias de b^* (amarillo-azul) entre Actual y Cosmor con un color B1 bajo una luz dia C.

3.3 DIFERENCIAS ENTRE ACTUAL B1 Y REXILIUM III B1 CON LUZ C

Si existen diferencias de L (luminosidad) entre Actual y Rexilium III con un color B1 bajo una luz tipo dia C.

Si existen diferencias de a^* (rojo-verde) entre Actual y Rexilium III con un color B1 bajo una luz tipo dia C.

Si existen diferencias de b^* (amarillo-azul) entre Actual y Rexilium III con un color B1 bajo una luz tipo dia C.

3.4 DIFERENCIAS ENTRE ACTUAL B1 Y PISCIS B1 CON LUZ C

Si existen diferencias de L (luminosidad) entre Actual y Williams Piscis con un color B1 bajo una luz tipo dia C.

Si existen diferencias de a^* (rojo-verde) entre Actual y Williams Piscis con un color B1 bajo una luz tipo dia C.

Si existen diferencias de b^* (amarillo-azul) entre Actual y Williams Piscis con un color B1 bajo una luz tipo dia C.

3.5 DIFERENCIAS ENTRE BIENOR B1 Y REXILIUM III B1 CON LUZ C

Si existen diferencias de L (luminosidad) entre Biennor y Rexilium III con un color B1 bajo una luz tipo dia C.

Existen diferencias de a^* (rojo-verde) entre Biennor y Rexilium III con un color B1 bajo una luz tipo dia C.

Si existen diferencias de b^* (amarillo-azul) entre Biennor y Rexilium III con un color B1 bajo una luz tipo dia C.

3.6 DIFERENCIAS ENTRE BIENOR B1 Y PISCIS B1 CON LUZ A

Si existen diferencias de L (luminosidad) entre Biennor y Williams Piscis con un color B1 bajo una luz tipo tungsteno (A).

Existen diferencias de a^* (rojo-verde) entre Biennor y Williams Piscis con un color B1 bajo una luz tipo tungsteno (A).

Si existen diferencias de b^* (amarillo-azul) entre Biennor y Williams Piscis con un color B1 bajo una luz tipo tungsteno (A).

4-ANOVA para diferenciar entre aleaciones para ΔE^* con luz A y color B1.

Dado que $F(0,00) < P(0,05)$, para especímenes de color B1, con una luz A (tipo de luz tungsteno de 2856°K) el uso de un metal u otro si produce

diferencias de color. Aplicando el test de Tukey, observamos que existen diferencias significativas entre el color obtenido usando Actual y el resto de las aleaciones. También observamos diferencias entre la aleación Rexilium III y la Esteticor Biennor así como entre el Piscis Williams y el Esteticor Biennor.

Para detectar que componente de definición del color (L^* , a^* , b^*) provocaba la diferencia de color, se utilizó la prueba t-student para muestras independientes corregido por Bonferroni (para no arrastrar errores) sobre las variables de definición de color.

4.1 DIFERENCIA ENTRE ACTUAL B1 Y BIENOR B1 en luz A

Si existen diferencias de L^* (luminosidad) entre Actual y Bienor con un color B1 bajo una luz de tipo tungsteno (A).

Si existen diferencias de a^* (verde-rojo) entre Actual y Bienor con un color B1 bajo una luz tipo tungsteno (A).

Si existen diferencias de b^* (amarillo-azul) entre Actual y Bienor con un color B1 bajo una luz tipo bombilla de tungsteno (A).

4.2 DIFERENCIAS ENTRE ACTUAL B1 Y COSMOR B1 EN LUZ A

No existen diferencias de L^* (luminosidad) entre Actual y Cosmor con un color B1 bajo una luz tipo tungsteno (A).

Si existen diferencias de a^* (rojo-verde) entre Actual y Cosmor con un color B1 bajo una luz tipo tungsteno (A) .

Si existen diferencias de b^* (amarillo- azul) entre Actual y Cosmor con un color B1 bajo una luz tipo tungsteno (A).

4.3 DIFERENCIAS ENTRE ACTUAL B1 Y REXILIUM III B1 CON LUZ A

Si existen diferencias de L (luminosidad) entre Actual y Rexilium III con un color B1 bajo una luz tipo tungsteno (A).

Si existen diferencias de a^* (rojo-verde) entre Actual y Rexilium III con un color b1 bajo una luz tipo tungsteno (A).

Si existen diferencias de b^* (amarillo-azul) entre Actual y Rexilium III con un color B1 bajo una luz tipo tungsteno (A).

4.4 DIFERENCIAS ENTRE ACTUAL B1 Y PISCIS B1 CON LUZ A

Si existen diferencias de L (luminosidad) entre Actual y Williams Piscis con un color B1 bajo una luz tipo tungsteno (A).

Existen diferencias de a^* (rojo-verde) entre Actual y Williams Piscis con un color B1 bajo una luz tipo tungsteno (A).

Si existen diferencias de b^* (amarillo-azul) entre Actual y Williams Piscis con un color B1 bajo una luz tipo tungsteno (A).

4.5 DIFERENCIAS ENTRE BIENOR B1 Y REXILIUM III B1 CON LUZ A

Si existen diferencias de L (luminosidad) entre Biennor y Rexilium III con un color B1 bajo una luz tipo tungsteno (A).

Si existen diferencias de a^* (rojo-verde) entre Biennor y Rexilium III con un color B1 bajo una luz tipo Tungsteno (A).

Si existen diferencias de b^* (amarillo-azul) entre Biennor y Rexilium III con un color B1 bajo una luz tipo tungsteno (A).

Para poder ver de una manera gráfica los resultados de este primer estudio se han resumido los resultados obtenidos en las figuras 27,28,29,30,31

Fig 27.- Diferencias de color entre aleaciones y luces

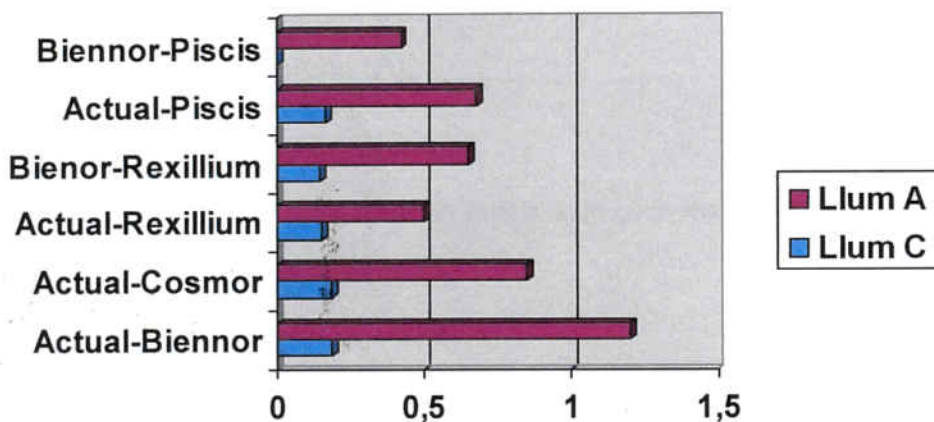


Fig 28.- Diferencias entre aleaciones en luz c y color B1 (Test Tukey)

	Biennor (Pd)	Cosmor (Au)	Piscis (Cr-Ni)	Rexillium III (Cr-Ni)	Actual (Pd-Ag)
Biennor (Pd)					
Cosmor (Au)					
Piscis (Cr-Ni)					
Rexillium III (Cr-Ni)					
Actual (Pd-Ag)					

Figura29.- Diferencias entre aleaciones en luz A y color B1 (Test Tukey)

	Biennor (Pd)	Cosmor (Au)	Piscis (Cr-Ni)	Rexillium III (Cr-Ni)	Actual (Pd-Ag)
Biennor (Pd)					
Cosmor (Au)					
Piscis (Cr-Ni)					
Rexillium III (Cr-Ni)					
Actual (Pd-Ag)					

Fig 30.- Diferencias de color entre aleaciones con cerámica de tono B1 en el eje b* (amarillo-azul)

	Au	Pd	Pd-Ag	Cr-Ni
Au				
Pd				
Pd-Ag				
Cr-Ni				

Figura 31.- Diferencias de color entre aleaciones con cerámica de tono B1 en el eje a* (verde-rojo)

	Au	Pd	Pd-Ag	Cr-Ni
Au		No dif.		No dif.
Pd	No dif.			
Pd-Ag				
Cr-Ni	No dif.			

6.2 RESULTADOS DEL 2º ESTUDIO

Siguiendo la misma metodología para medir las diferencias de color se procedió a medir las muestras del segundo experimento. Los valores obtenidos se muestran en el Anexo 6.

El estadístico Wilks (Tabla VII) nos muestra que la variación de color es diferente según los dos tipos de luz en cada una de las capas. Los estadísticos F-Fisher nos muestra que en cada una de las capas la variación del color depende del tipo de metal y cerámica utilizados y el efecto de cada cerámica puede ser diferente según el tipo de metal (efecto interacción) y este resultado se repite en los diferentes tipos de luz.

Tabla VII: Resultados del análisis Multivariante de la variancia.

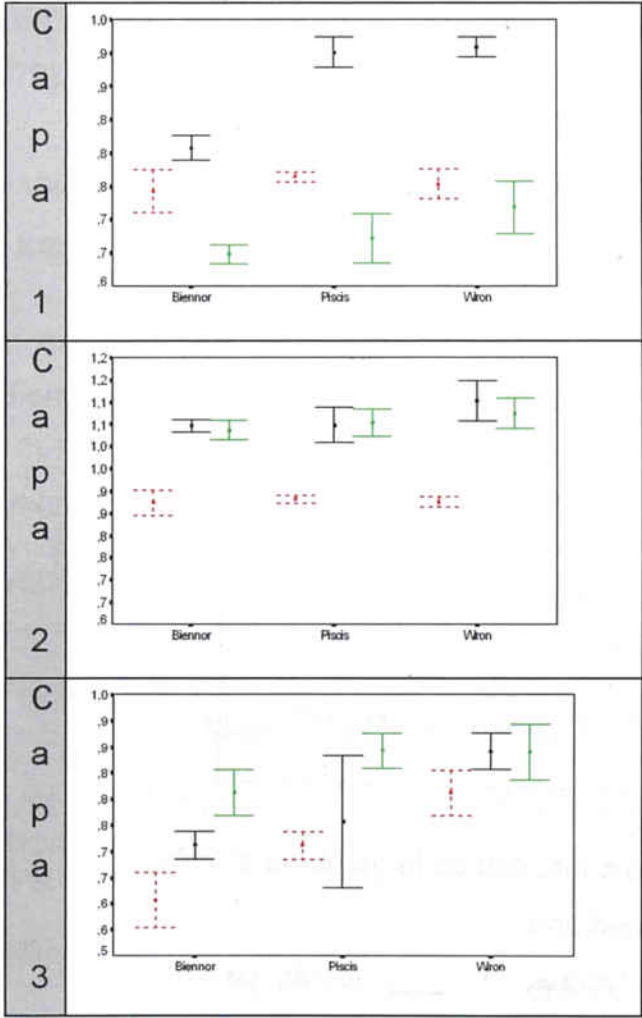
	Cerámica		Metal		Cerámica x Metall	
Capa 1	Wilks: 0.005	p<0.001	Wilks: 0.123	p<0.001	Wilks: 0.224	p<0.001
Luz A	F-Fisher: 93.42	p<0.001	F-Fisher: 59.6	p<0.001	F-Fisher: 18.4	p<0.001
Luz C	F-Fisher: 468.3	p<0.001	F-Fisher: 79.1	p<0.001	F-Fisher: 20.9	p<0.001
Capa 2	Wilks: 0.007	p<0.001	Wilks:0.131	p<0.001	Wilks=0.131	p<0.001
Luz A	F-Fisher: 316.8	p<0.001	F-Fisher: 7.72	p=0.002	F-Fisher: 3.14	p=0.044
Luz C	F-Fisher: 388.6	p<0.001	F-Fisher: 26.7	p<0.001	F-Fisher: 2.72	p=0.026
Capa 3	Wilks: 0.239	p<0.001	Wilks: 0.240	p<0.001	Wilks: 0.456	p<0.001
Luz A	F-Fisher: 42.5	p<0.001	F-Fisher: 47.3	p<0.001	F-Fisher: 3.73	p<0.001
Luz C	F-Fisher: 48.4	p<0.001	F-Fisher: 41.8	p<0.001	F-Fisher: 4.17	p<0.001

Wilks: Estadístico lambda de Wilks F-Fisher: Estadístico F-Fisher p: nivel de significación

El efecto interacción nos condiciona el análisis de los resultados, así para evaluar el efecto de la cerámica necesitaremos estratificar por aleación en

cada una de las capas y iluminando cada placa con dos tipos de luz diferentes. Los valores observados en cada situación experimental están representados en las Fig 32,33 .

Figura 32: Variaciones del color por cada cerámica según aleaciones en la luz C

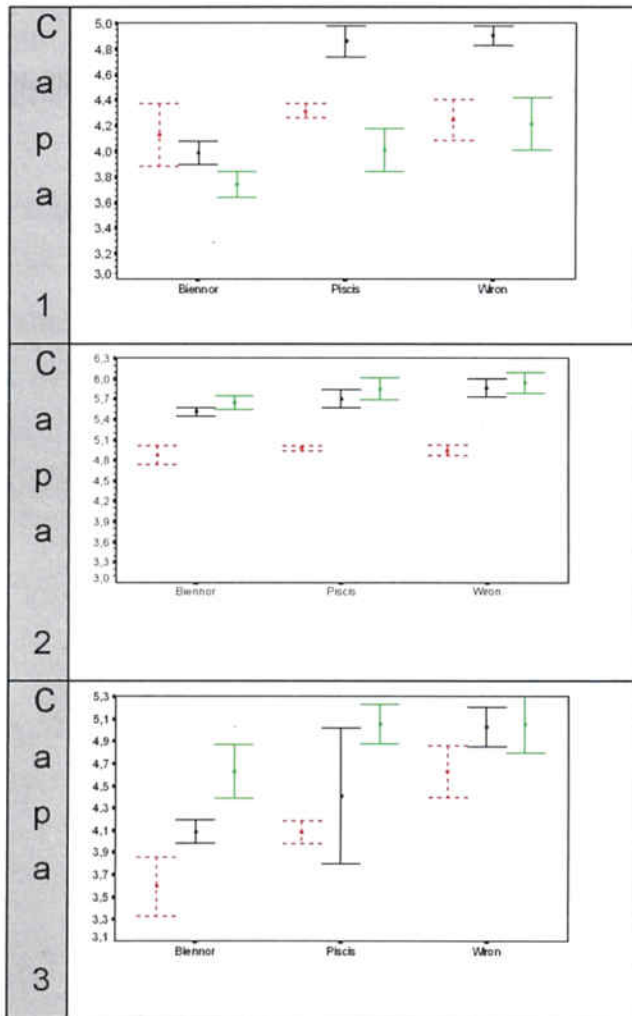


I: Intervalo de confianza de la mediana al 95%

v : Estimación puntual de la mediana

----: Cerámica Ivoclar —: Cerámica V95 —: Cerámica V900

Figura 33: Variaciones del color por cada cerámica según aleaciones en la luz A



I: Intervalo de confianza de la mediana al 95%
puntual de la mediana

v : Estimación

----: Cerámica Ivoclar
V900

—: Cerámica V95

—: Cerámica

En la Tabla VIII y IX se presenta para cada una de las capas y tipo de luz el resultado del análisis de la variancia (valor de F-Fisher y nivel de significación p) que evalúa el efecto de la cerámica en cada tipo de metal, y

la estimación por intervalo de las diferencias medias de color entre las cerámicas.

Para evaluar la influencia de la capa 1 y 2 en el color final, se ha realizado el análisis de la covarianza, el cual muestra que el color final depende a mas a mas de la composición metal y cerámica, de la capa de opaquer tanto para la luz C (t=2,124 p=0,039) como para la luz A (t=2,090 p=0,044), y no de la capa de dentina ni por la luz C (t=0,796 p=0,432) ni por la luz A (t=0,894 p=0,378)

Tabla VIII: Resultados del análisis de la variancia ANOVA para la capa 1, 2 y 3 con luz C

C a p a	Bienor	Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p
		1	V900 vs Ivoclar	,0645	(,034; ,095)
	Ivoclar vs V95	,0944	(,066; ,123)		
	V900 vs V95	,1589	(,140; ,178)		
	Piscis	Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p
	V900 vs Ivoclar	,1861	(,166; ,206)	235,98	<0,0001
	Ivoclar vs V95	,0922	(,055; ,129)		
	V900 vs V95	,2783	(,242; ,315)		
	Wiron	Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p
	V900 vs Ivoclar	,2038	(,181; ,227)	163,54	<0,0001
	Ivoclar vs V95	,0346	(-,004; ,073)		
	V900 vs V95	,2384	(,203; ,274)		

C a p a 2	Bienor				
		Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p
	V900 vs Ivoclar	,1714	(,145; ,198)	147,71	<0,0001
	V95 vs Ivoclar	,1628	(,133; ,192)		
	Piscis				
		Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p
	V900 vs Ivoclar	,1660	(,132; ,200)	86,20	<0,0001
	V95 vs Ivoclar	,1729	(,147; ,199)		
	Wieron				
		Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p
V900 vs Ivoclar	,2259	(,188; ,264)	106,18	<0,0001	
V95 vs Ivoclar	,1992	(,169; ,230)			
C a p a 3	Bienor				
		Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p
	V900-Ivoclar	,104	(,055; ,153)	44,1869	<0,0001
	V95-Ivoclar	,2056	(,148; ,263)		
	V95-V900	,1015	(,058; ,145)		
	Piscis				
		Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p
	V95-Ivoclar	,1814	(,145; ,217)	11,62	0,0016
	V95-V900	,1362	(,012; ,260)		
	Wieron				
	Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p	
V900-Ivoclar	,0788	(,032; ,125)	7,76	0,0069	
V95-Ivoclar	,0776	(,020; ,135)			

F-value: valor del estadístico F-Fisher del análisis de la variancia p: nivel de significación

Tabla IX: Resultados del análisis de la variancia para la capa 1, 2 i 3 con luz A

C a p a 1	Bienor				
		Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p
	Ivoclar vs V95	,3875	(,172; ,603)*	11,7239	0,0015
	V900 vs V95	,2456	(,134; ,357)*		
	Piscis				
		Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p
	V900 vs Ivoclar	,5382	(,424; ,652)*	87,75	<0,0001
	Ivoclar vs V95	,3061	(,137; ,475)*		
	V900 vs V95	,8442	(,668; 1,020)*		
	Wieron				
		Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p
	V900 vs Ivoclar	,6534	(,507; ,800)*	47,1032	<0,0001
V900 vs V95	,6881	(,506; ,870)*			
C a p a 2	Bienor				
		Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p
	V900 vs Ivoclar	,6382	(,513; ,764)	122,23	<0,0001
	V95 vs Ivoclar	,7803	(,638; ,923)		
	V95 vs V900	,1421	(,047; ,237)		
	Piscis				
		Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p
	V900 vs Ivoclar	,7173	(,607; ,828)	115,36	<0,0001
	Ivoclar vs V95	,8711	(,735; 1,007)		
	V900 vs V95	,1538	(,017; ,324)		
	Wieron				
		Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p
V900 vs Ivoclar	,9133	(,786; 1,041)	153,72	<0,0001	
Ivoclar vs V95	,9938	(,855; 1,133)			

C a p a 3	Bienor				
		Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p
	V900-Ivoclar	,4884	(,256; ,721)*	45,70	<0,0001
	V95-Ivoclar	1,0306	(,738; 1,323)*		
	v95-V900	,5422	(,328; ,757)*		
	Piscis				
		Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p
	V95-Ivoclar	,9650	(,796; 1,134)*	13,54	0,0008
	V95-V900	,6492	(,122; 1,176)*		
	Wieron				
	Mean Difference	95%CI for Dif	F-value	p	
V900-Ivoclar	,04015	(,159; ,644)	8,672	0,0047	
V95-Ivoclar	,4296	(,138; ,721)*			

F-value: valor del estadístico F-Fisher del análisis de la variancia p: nivel de significación

6.3 RESULTADOS TERCER ESTUDIO

los resultados obtenidos en el tercer estudio se muestran según el orden establecido en el material y métodos estadísticos tras valorar el color de las 95 muestras antes y después del pulido de las mismas. En el Anexo 7 se enumeran los resultados en valores cie lab y en valores espectrofotométricos.

En primer lugar se describirán los resultados de las muestras de grosor 1,68mm, color b1 y a3 y cerámica ivoclar para cada una de las luces C y A.

1) GROSOR : 1,68 COLOR : B1 CERÁMICA : IVOCLAR

1.1) Luz C-METALES

1.1.1) Descriptiva antes y después:

ANTES C

		Media	Desviación tít.
METAL	actual	.643380	.001532
	bienor	.491554	.010839
	cosmor	.513422	.034959
	rexiliumII	.573997	.009302
	williams	.578528	.016032

DESPUÉS C

		Media	Desviación tít.
METAL	actual	.596990	.010970
	bienor	.438724	.009163
	cosmor	.394761	.078777
	rexiliumII	.529315	.019848
	williams	.521078	.018529

1.1.2) Análisis del efecto pulido para cada metal:

Descriptivos

DIFEREC

	N	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
actual	5	.046391	.011327	.032327	.060454
bienor	5	.052831	.014316	.035055	.070607
cosmor	5	.118661	.071375	.030038	.207285
rexiliumII	10	.044682	.014873	.034042	.055322
williams	5	.057449	.024126	.027493	.087406

Se observa que en la diferencia de color en luz C de los metales varia significativamente entre el antes y el después.

1.1.3) Comparación del efecto pulido entre metales:

ANOVA

DIFEREC

	gl	F	p
Metal	4	4.982	.004
Error	25		
Total	29		

Hay diferencias significativas entre los metales.

A continuación se demuestra entre cuáles de ellos.

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: DIFEREC

(I) Metal	(J) Metal	Diferencia de medias (I-J)	p	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
actual	bienor	-.006440	.998	-.066376	.053495
	cosmor	-.072271	.013	-.132207	-.012335
	rexiliumII	.001709	1.000	-.050197	.053614
	williams	-.011059	.982	-.070994	.048877
bienor	cosmor	-.065830	.026	-.125766	-.005895
	rexiliumII	.008149	.990	-.043757	.060055
	williams	-.004618	.999	-.064554	.055317
cosmor	rexiliumII	.073979	.003	.022074	.125885
	williams	.061212	.044	.001276	.121148
rexiliumII	williams	-.012767	.949	-.064673	.039139

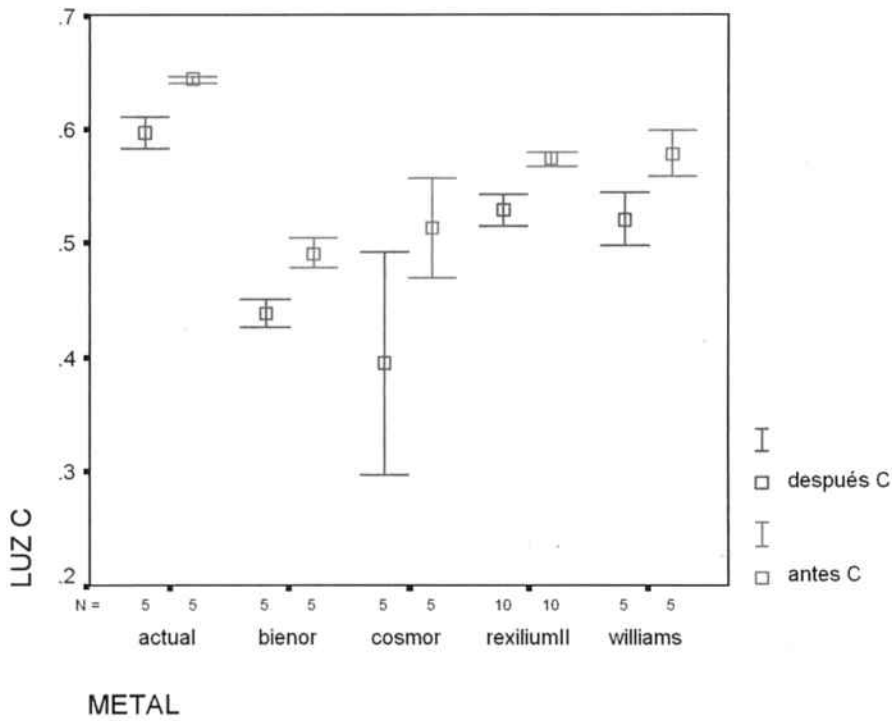
Comparaciones múltiples

Variable dependiente: DIFEREC

(I) Metal	(J) Metal	Diferencia de medias (I-J)	p	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
cosmor	actual	.072271	.013	.012335	.132207
cosmor	bienor	.065830	.026	.005895	.125766
cosmor	rexiliumII	.073979	.003	.022074	.125885
	williams	.061212	.044	.001276	.121148

Hay diferencias entre actual y cosmor, esto quiere decir que la pérdida de diferencia de color del cosmor es mayor que la del actual. Lo mismo ocurre entre los metales bienor vs cosmor, rexilium vs cosmor y williams vs cosmor, donde la pérdida del cosmor es superior a los demás.

1.1.3) Gráfico medias e intervalos de confianza de los metales (antes y después):



Se puede concluir pues que el cosmor es diferente a todos los demás y que su pérdida de color es mayor a las otras.

1.2) Luz A-METALES

1.2.1) Descriptiva antes y después:

DESPUÉS A

		Media	Desviación tip.
METAL	actual	3.767335	.067174
	bienor	2.744513	.093882
	cosmor	2.654019	.469641
	rexiliumII	3.418119	.119385
	williams	3.329700	.130569

1.2.2) Análisis del efecto pulido para cada metal:

Descriptivos

DIFEREA

	N	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
actual	5	.334612	.068032	.250139	.419085
bienor	5	.297681	.074199	.205551	.389811
cosmor	5	.686663	.454540	.122277	1.251049
rexiliumII	10	.226364	.084275	.166077	.286651
williams	5	.330969	.167500	.122990	.538948

Todos los metales presentan diferencias significativas de color entre el antes y el después observadas en luz A. Cosmor es el que presenta diferencias mayores.

1.2.3) Comparación del efecto pulido entre metales:

ANOVA

DIFEREA

	gl	F	p
Metal	4	4.411	.008
Error	25		
Total	29		

Hay diferencias significativas entre los metales.

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: DIFEREA

(I) Metal	(J) Metal	Diferencia de medias (I-J)	p	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
actual	bienor	.036931	.998	-.342484	.416347
	cosmor	-.352051	.078	-.731467	.027364
	rexiliumII	.108248	.867	-.220335	.436831
	williams	.003643	1.000	-.375772	.383058
bienor	cosmor	-.388982	.043	-.768398	-.009567
	rexiliumII	.071317	.967	-.257266	.399900
	williams	-.033288	.999	-.412704	.346127
cosmor	rexiliumII	.460299	.003	.131716	.788883
	williams	.355694	.074	-.023721	.735110
rexiliumII	williams	-.104605	.881	-.433188	.223978

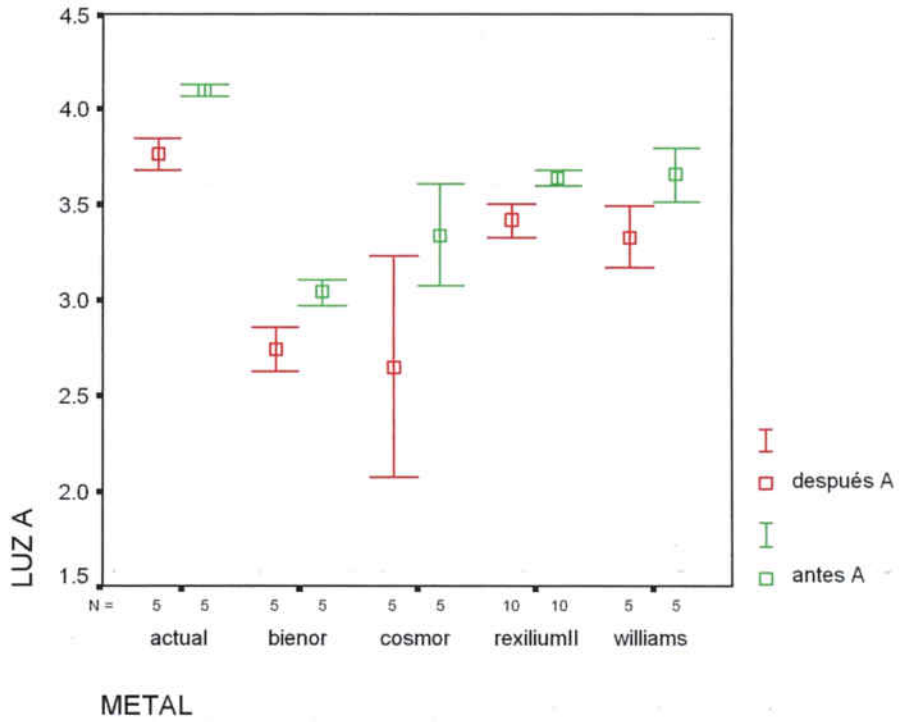
Comparaciones múltiples

Variable dependiente: DIFEREA

(I) Metal	(J) Metal	Diferencia de medias (I-J)	p	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
cosmor	bienor	.388982	.043	.009567	.768398
cosmor	rexiliumII	.460299	.003	.131716	.788883

Existen diferencias entre cosmor y bienor y cosmor y rexiliumII, siendo la pérdida de diferencia de color en luz A del cosmor superior a la de los otros dos metales.

1.2.4) Gráfico medias e intervalos de confianza de los metales (antes y después):



Se concluye que cosmor es el que presenta mayor variación de color al pulir la cerámica .

En segundo lugar se mostraran las muestras de grosor 2,8mm, color a3 y cerámica diferentes para cada una de las luces C y A.

2) GROSOR : 2,8 COLOR : A3

2.1) Luz C-METALES Y CERÁMICAS

Se conoce que existe interacción entre metal y cerámica, eso implica analizar todas las situaciones experimentales.

2.1.1) Descriptiva de cada situación experimental antes y después:

ANTES C

				Media	Desviación típ.
Metal	bienor	Cerámica	ivoclar	.585701	.010863
			vomega	.863788	.019683
			wmk	.879904	.022066
piscis	Cerámica	ivoclar	.725199	.255946	
		vomega	.733208	.070944	
		wmk	.888808	.012301	
wiron	Cerámica	ivoclar	.695790	.106631	
		vomega	.892670	.000326	
		wmk	2.8285	1.791182	

DESPUÉS C

				Media	Desviación típ.
Metal	bienor	Cerámica	ivoclar	.581070	.034081
			vomega	.788994	.069034
			wmk	.802293	.060026
piscis	Cerámica	ivoclar	.453051	.083626	
		vomega	.783906	.000255	
		wmk	.796825	.003795	
wiron	Cerámica	ivoclar	.694333	.011775	
		vomega	.870276	.038645	
		wmk	.841254	.086190	

2.1.2) Análisis del efecto pulido para cada situación experimental:

Descriptivos

DIFEREC

		Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Bienor	Ivoclar	.004631	.042108	-.047653	.056914
	Vomega	.074794	.066781	-.008126	.157714
	WMK	.077611	.057217	.006566	.148656
Piscis	Ivoclar	.272148	.218883	.000368	.543928
	Vomega	-.050698	.070952	-.138797	.037400
	WMK	.091982	.009390	.080324	.103641
Wiron	Ivoclar	.001458	.114154	-.140283	.143198
	Vomega	.022394	.038845	-.025839	.070626
	WMK	1.987218	1.806411	-.255737	4.230173

Esta tabla presenta las diferencias entre el antes y el después de las cerámicas dentro de cada metal. Se observa que respecto al bienor la única cerámica con diferencias es la wmk. Respecto al metal piscis, ivoclar y wmk presentan diferencias. Finalmente wiron no tiene ninguna diferencia.

2.1.3) Comparación del efecto pulido entre situaciones experimentales que presentan diferencias entre antes y después:

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: DIFEREC

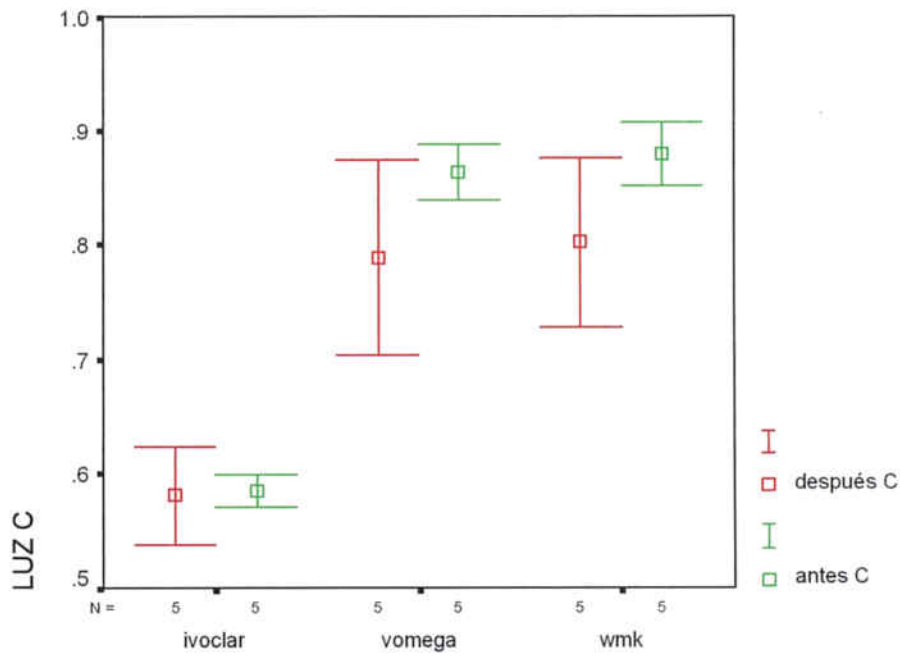
HSD de Tukey

(I) Interacción	(J) Interacción	Diferencia de medias (I-J)	p	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
bienor*wmk	piscis*ivoclar	-.194537	.083	-.415122	.026047
	piscis*wmk	-.014371	.083	-.234956	.206213
piscis*ivoclar	piscis*wmk	.180166	.083	-.040419	.400750

No hay diferencias significativas entre las situaciones experimentales que presentaban diferencias entre antes y después.

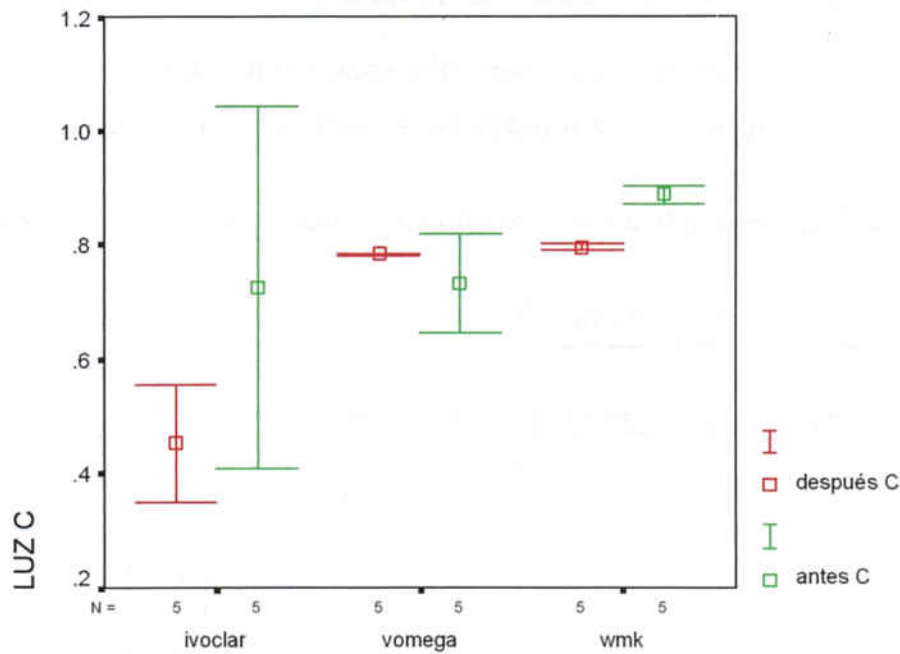
2.1.4) Gráficos de medias e intervalos de confianza:

2.1.4.1) Metal bienor (antes y después):



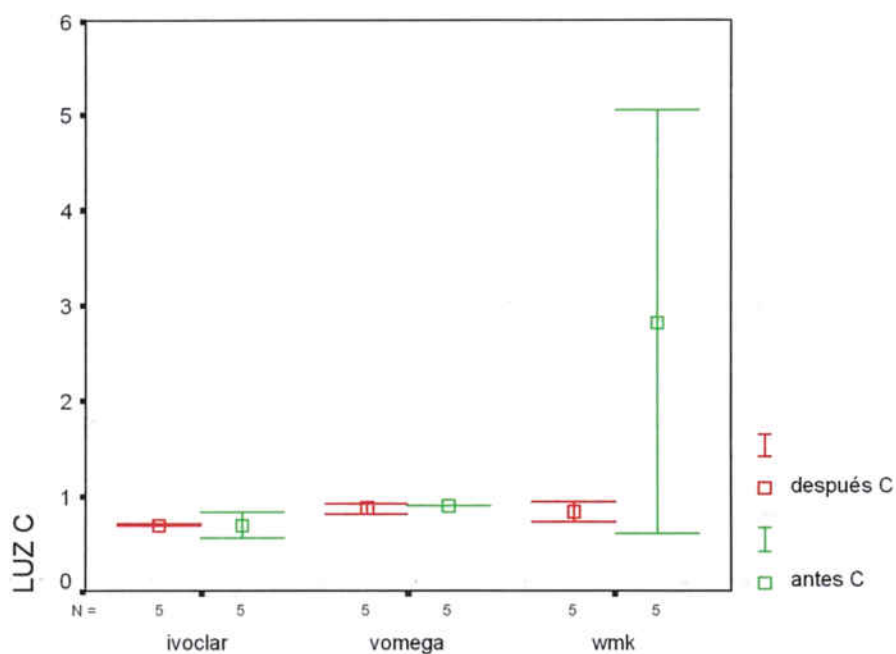
METAL BIENOR

2.1.4.2) Metal piscis (antes y después):



METAL PISCIS

2.1.4.3) Metal wiron (antes y después):



METAL WIRON

2.2) Luz A-METALES Y CERÁMICAS

Se conoce que hay interacción entre metal y cerámica, eso implica analizar todas las situaciones experimentales.

2.2.1) Descriptiva de cada situación experimental antes y después:

ANTES A

				Media	Desviación típ.
Metal	bienor	Cerámica	ivoclar	3.521424	.103873
			vomega	4.747243	.101985
			wmk	4.918419	.111797
	piscis	Cerámica	ivoclar	3.733264	.210945
			vomega	4.305231	.338793
			wmk	5.048630	.047086
	wiron	Cerámica	ivoclar	4.003566	.464408
			vomega	4.916139	.004018
			wmk	5.031790	.176456

DESPUÉS A

				Media	Desviación tip.
Metal	bienor	Cerámica	ivoclar	3.459135	.238538
			vomega	4.450188	.263410
			wmk	4.490439	.293285
	piscis	Cerámica	ivoclar	2.880246	.411537
			vomega	4.469030	.002567
			wmk	4.598947	.029486
	wiron	Cerámica	ivoclar	4.082519	.011507
			vomega	4.761578	.298550
			wmk	4.776980	.427828

2.2.2) Análisis del efecto pulido para cada situación experimental:

Descriptivos

DIFEREA

		Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Bienor	Ivoclar	.062289	.317285	-.331672	.456250
	Vomega	.297055	.260891	-.026884	.620994
	WMK	.427979	.293524	.063521	.792437
Piscis	Ivoclar	.853019	.435388	.312413	1.393624
	Vomega	-.163798	.339132	-.584886	.257290
	WMK	.449683	.075561	.355861	.543504
Wiron	Ivoclar	-.078953	.457026	-.646427	.488520
	Vomega	.154562	.296106	-.213103	.522226
	WMK	.254810	.378448	-.215095	.724716

Con el metal bienor hay diferencias entre el antes y el después en la cerámica wmk. Con piscis hay diferencias en las cerámicas ivoclar y wmk. Finalmente con wiron ninguna cerámica presenta diferencias.

2.2.3) Comparación del efecto pulido entre situaciones experimentales que presentan diferencias entre antes y después:

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: DIFEREA

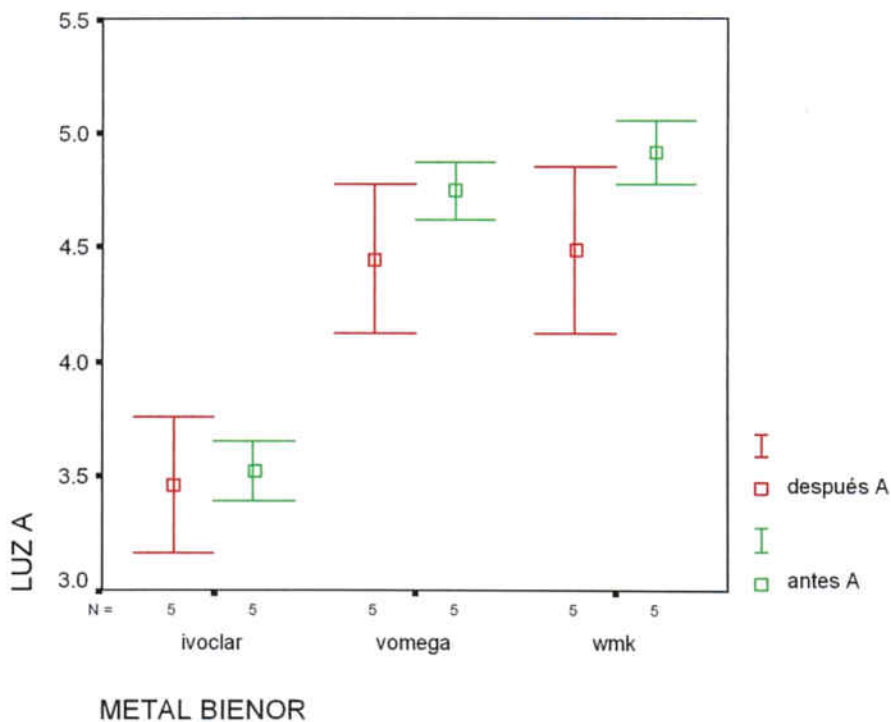
HSD de Tukey

(I) Interacción	(J) Interacción	Diferencia de medias (I-J)	p	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
bienor*wmk	piscis*ivoclar	-.425039	.113	-.941835	.091757
	piscis*wmk	-.021704	.993	-.538500	.495092
piscis*ivoclar	piscis*wmk	.403336	.135	-.113460	.920132

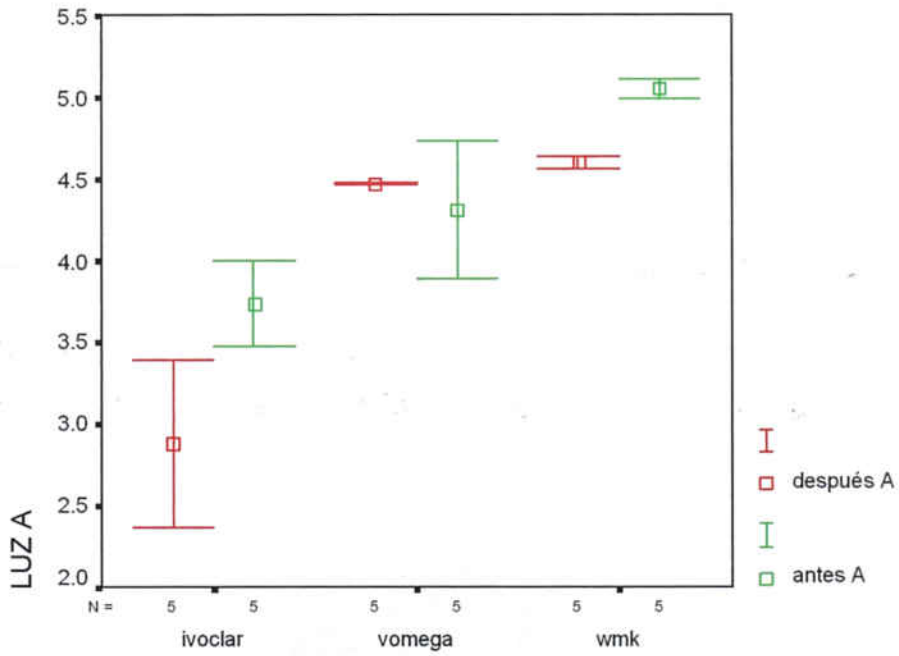
No hay diferencias significativas entre las situaciones experimentales que presentan diferencias entre antes y después.

2.2.4) Gráficos de medias e intervalos de confianza:

2.2.4.1) Metal bienor (antes y después):

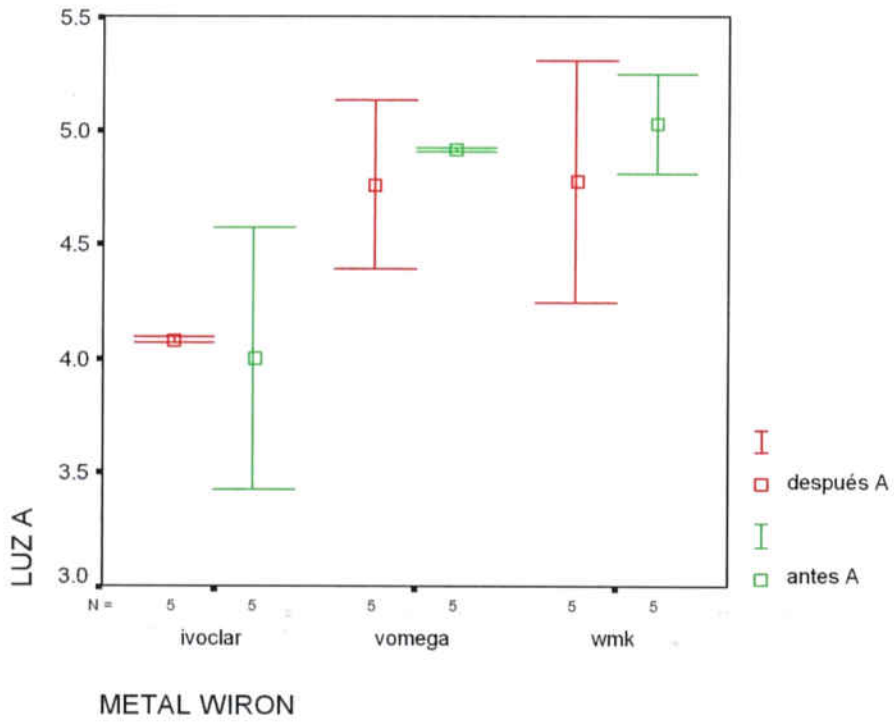


2.2.4.2) Metal piscis (antes y después):



METAL PISCIS

2.2.4.3) Metal wiron (antes y después):



6.4 RESULTADOS DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO.

Tras analizar estadísticamente los resultados se ha creído conveniente realizar unas observaciones bajo microscopia electrónica de barrido para tener una imagen real y ampliada de las superficies cerámicas pulidas y glaseadas, para poder valorar el cambio externo que supone.

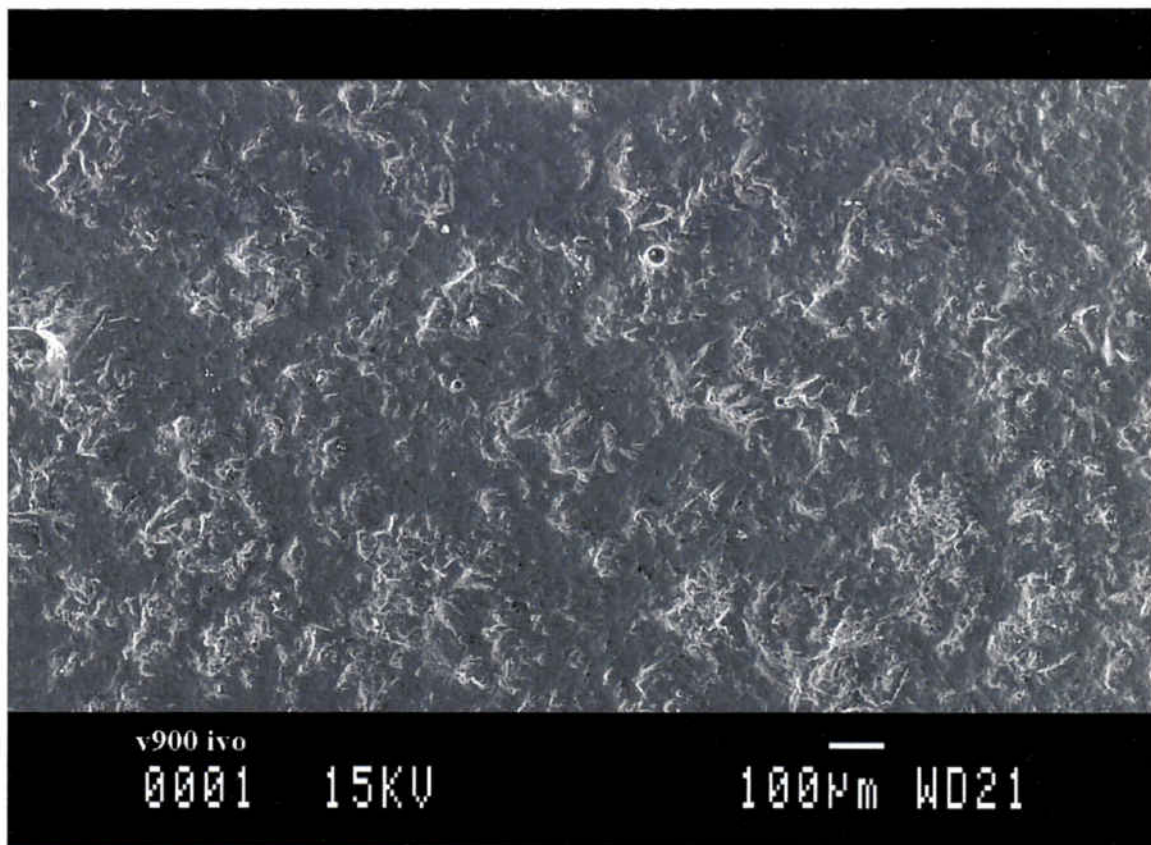


Figura 34. Superficie pulida

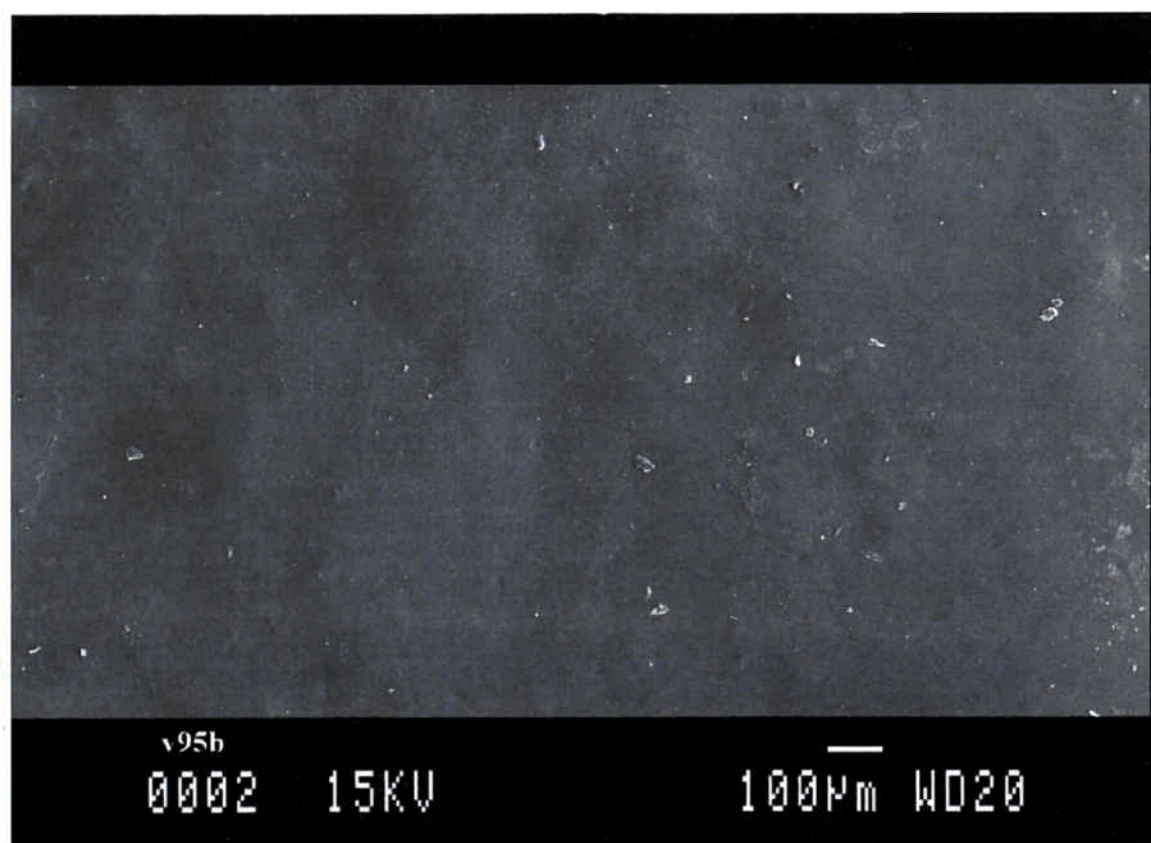


Figura35: Superficie glaseada

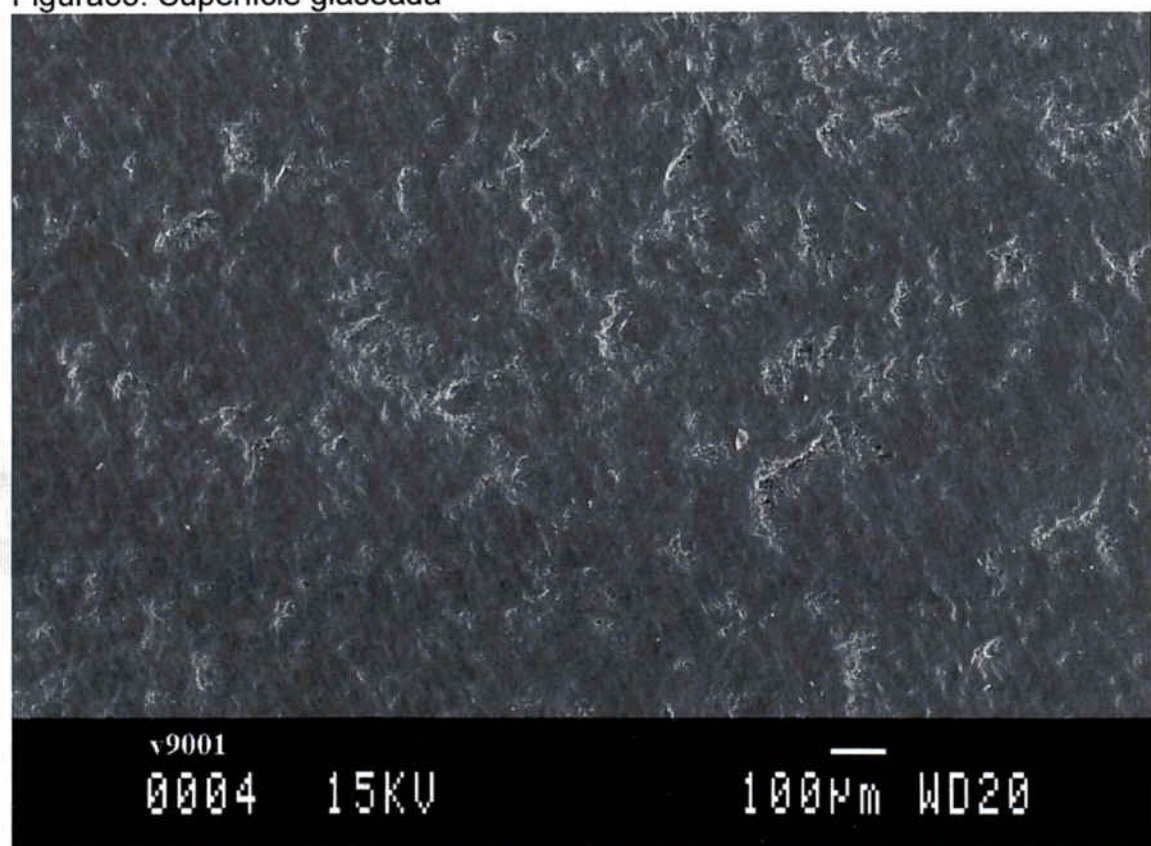


Figura 36: Superficie pulida

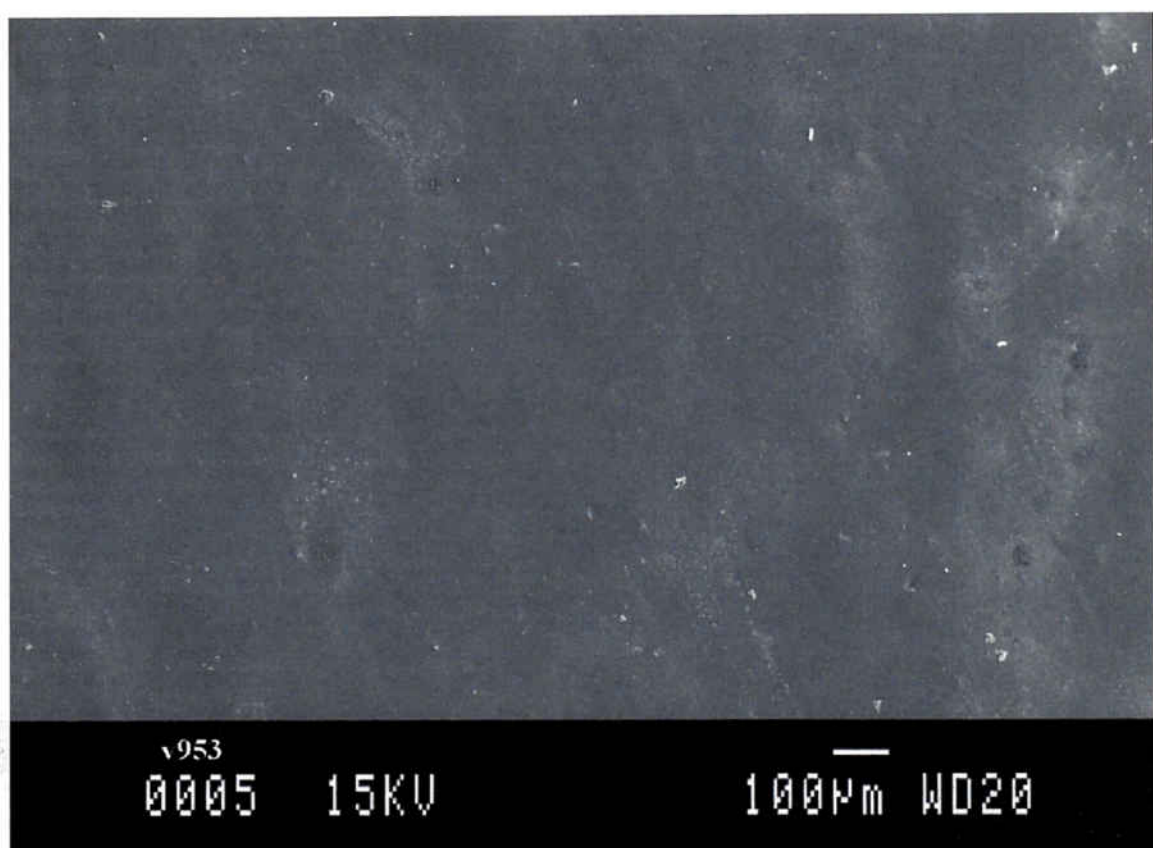


Figura 37: Superficie glaseada

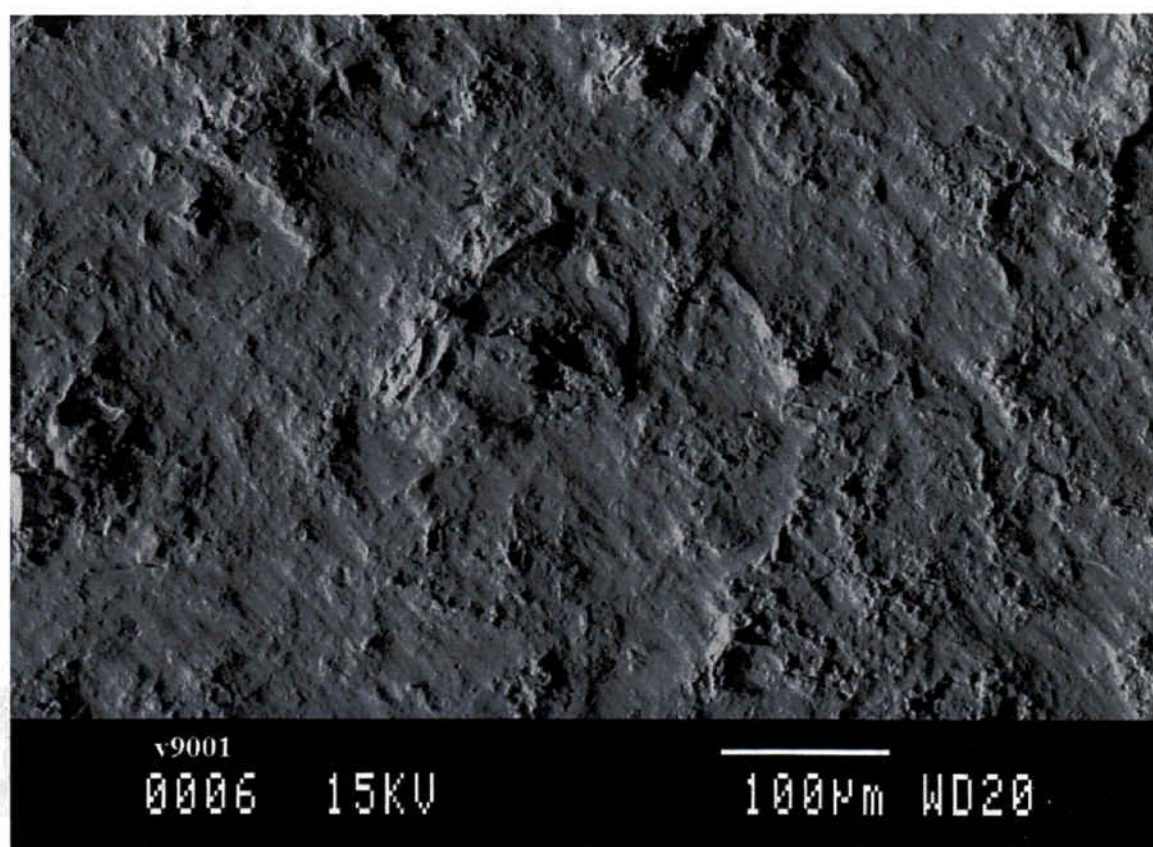


Figura 38: Superficie pulida

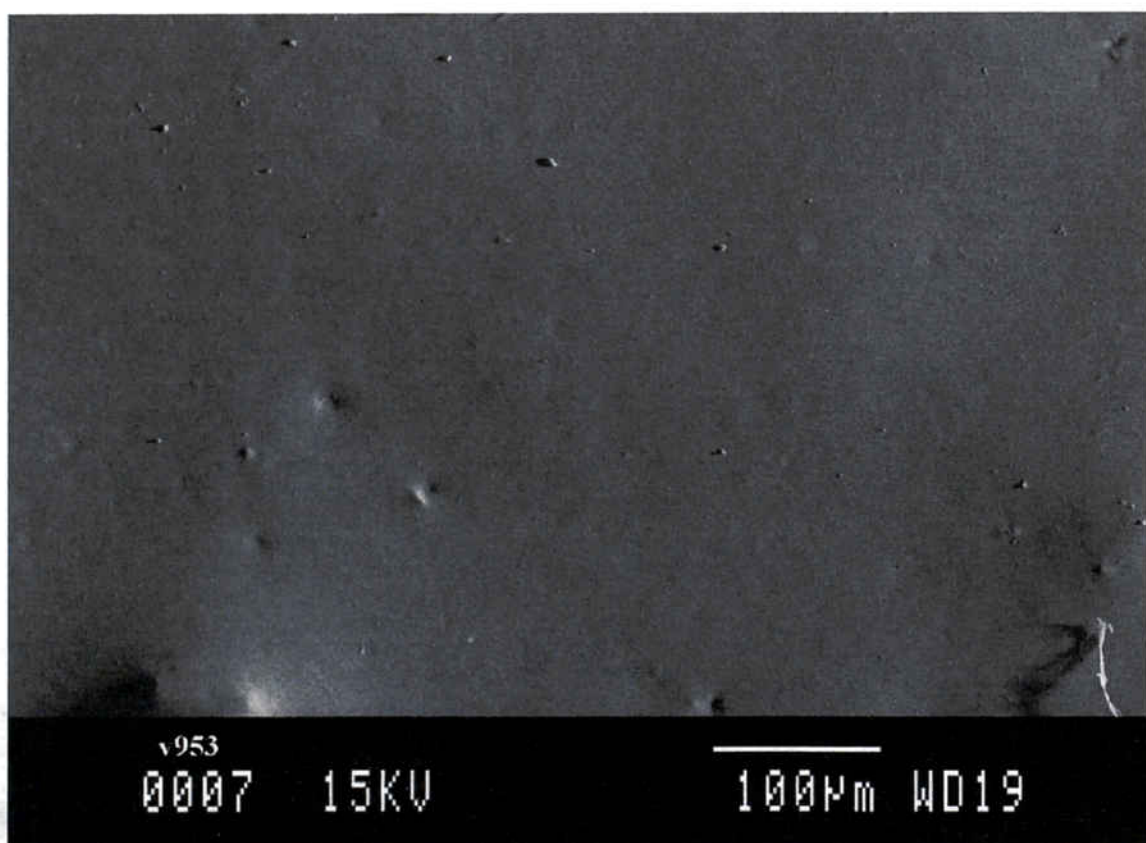


Figura 39: Superficie glaseada

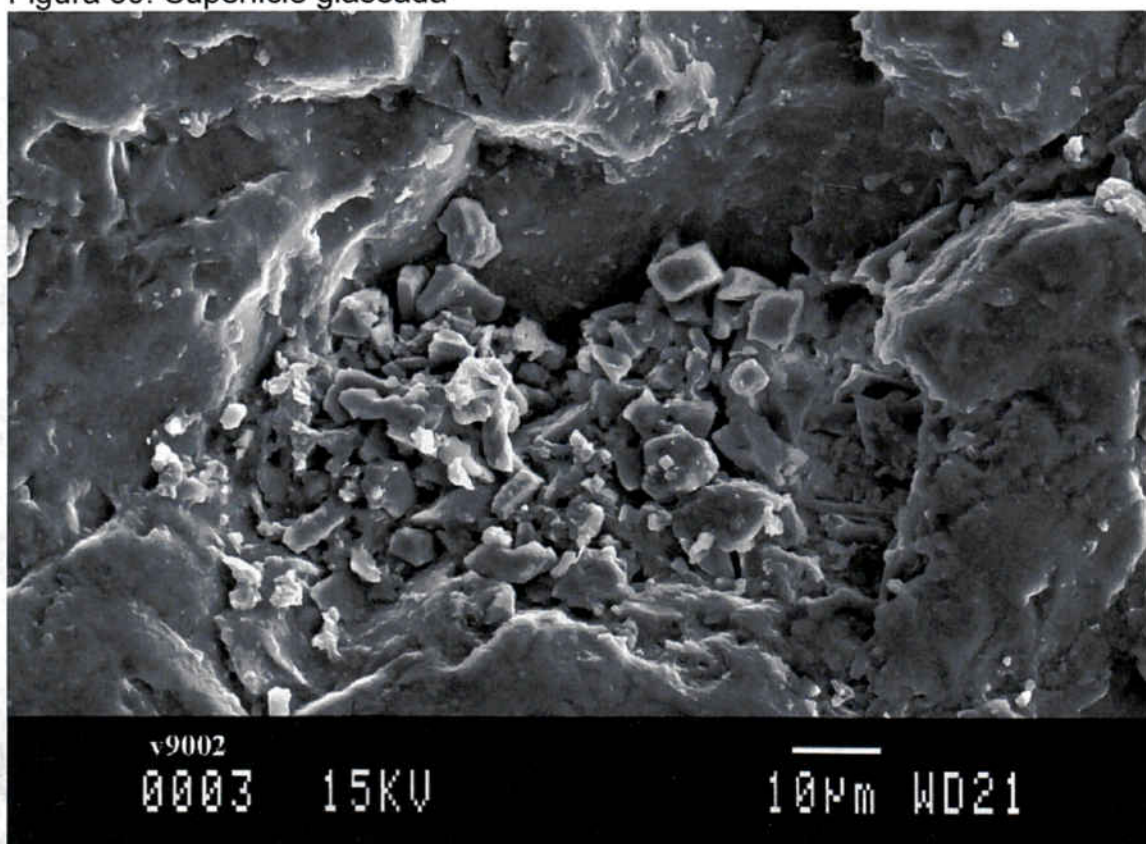


Figura 40: Visión de una porosidad encontrada en la superficie de la cerámica pulida

7. Discusión

7.1 Discusión del material y método

La predictibilidad de los resultados estéticos, se ha considerado en Odontología como uno de los factores de calidad de las restauraciones protésicas.

Miller nos indica en 1994 que la cerámica dental que se utiliza en clínica para la restauración protésica difiere de la de la guía de tonalidades. Estas diferencias, son debidas al tipo de cerámica utilizada, como al número de cocciones entre una y la otra, además del grosor y de la estratificación; sin olvidar naturalmente que la guía de tonalidades no tiene como base de la cerámica una base opaca metálica⁷³.

Por ello, los tonos escogidos por el Odontólogo, con ayuda de los muestrarios de matices o “juegos de colores”, no nos acercan a una realidad del color, dando lugar a la necesidad de realizar guías individualizadas para comparar nuestros modelos a restaurar, no con guías estándar, sino con la cerámica y el grosor que utilizamos habitualmente; y controlar así la mayoría de factores influyentes⁷⁴.

El ojo humano no es adecuado para una determinación objetiva de los colores. Nuestro órgano visual, el ojo, se ha visto influido a lo largo de la evolución por la composición particular de la atmósfera terrestre⁷⁵.

Se debe reconocer al Dr Bruce Clark el haber sido el primero en someter dientes naturales a mediciones colorimétricas⁷⁵. No obstante, es muy difícil conseguir la igualación perfecta del color, ya sea por que las cerámicas dentales no abarcan el mismo área de color que los dientes naturales⁴², ya sea por la existencia de una visión anómala del color por parte del profesional, o bien por la iluminación en que la lectura del color se realiza.

La selección del color suele ser un tema crítico para muchos pacientes, y aunque la participación del paciente es deseada y esencial, será el Odontólogo quien finalmente asuma la responsabilidad de la selección del color definitivo de la restauración.

Jack Preston en 1985 respecto a los problemas de la determinación de los colores afirmó que no se sabe como se construye el color de los dientes tal como nosotros lo percibimos, resulta imprescindible reconocer el significado exacto de los diversos factores que interactúan entre si, además de conocer que proporciones exactas unen al esmalte, la dentina, la pulpa y los tejidos limítrofes en la percepción del color. Además de afirmar la inexistencia de un sistema fiable de reproducción de colores y la inexistencia de un sistema de medición reconocido para los dientes⁷⁵

Las tres fuentes de luz más probables que un paciente hallará en una consulta son: la luz natural (no la luz del sol directa), tubos fluorescentes y bombillas incandescentes.

El Odontólogo debe controlar la calidad y la cantidad de luz ambiental. Según Miller la luz artificial controlada a una temperatura Kelvin de alrededor de 5.500° K y una intensidad de 175-200 bujías ofrece la máxima fiabilidad⁷³. Es esencial el control de estas dos dimensiones de la luz para conseguir una estandarización ya que la luz natural varía constantemente. Se puede utilizar la luz natural indirecta de buena calidad para aumentar la luz artificial.

Para aproximarse lo máximo posible a la luz del día, se puede utilizar la fuente luminosa ideada por Gamain⁷⁶, que combina tubos fluorescentes, lámparas de incandescencia y de vapor de mercurio para proporcionar una temperatura de color de 5.500 kelvins, mientras que la de la luz solar que ha atravesado la atmósfera es del orden de 6.200 K y de 6.000 K para la luz del día con cielo cubierto.

muestras, y los que lo hacen, utilizan la luz Día. Al no comparar las muestras bajo diferentes iluminantes se puede caer en el hecho apuntado por Bosch y Coops⁷⁷ por el que la luz día no es buena para la evaluación de diferencias de color ya que esta está muy cercana a la zona del espectro de los azules, excitando la fluorescencia e influyendo en la percepción del color.

Si bien estos problemas de metamerismo no poseen unas directrices definidas para su corrección, el conocimiento de su existencia resulta útil para la educación del paciente y es esencial para los ceramistas si estos deben compensar la disparidad de propiedades ópticas entre el esmalte natural y la porcelana.

Sin embargo, como el color está a la vez en función de la naturaleza del objeto y de la luz incidente, esencialmente para el operador es una sensación fisiológica; el color reproducido no será más que parecido al color de referencia bajo una iluminación u otra determinadas.

Por este motivo la necesidad de definir el color de una forma objetiva, medible y repetible; definiendo las condiciones de iluminante, tamaño, grosor, y otras variables que no puedan influir en la lectura del color.

Para la objetividad y precisión, necesitamos de un sistema instrumental colorimétrico para su valoración. Johnson, Seghi y cols, demostraron que era mejor el uso de un sistema colorimétrico, que el uso de un sistema visual^{78,79} ya que era más preciso y más fácil de reconocer las diferencias de color si usábamos un instrumento colorimétrico.

Dónde hay discrepancias entre autores, es a la hora de escoger el instrumento para reconocer las diferencias de color. Seghi y cols. evaluaron tres maneras diferentes de captar instrumentalmente el color, usando dos colorímetros diferentes y un espectrofotómetro. Como resultado de dicho estudio surgió el concepto de que cualquiera de ellos es lo suficientemente

La luz exterior que entra por la ventana de la habitación está potenciando la luz ambiental controlada y rompiendo el equilibrio. Esta situación luminosa natural en particular carece de suficientes longitudes de onda rojo / naranja en los dientes. De igual modo, el sol intenso de la mañana o del final de la tarde puede introducir un tono naranja desequilibrando la luz ambiental⁷³.

Los ojos del profesional deben tener suficiente tiempo para recuperar el equilibrio de los conos si se ha estado utilizando una lámpara oral con bombilla de tungsteno⁷³. Los conos pueden estar fatigados por el uso de la lámpara de la unidad dental. Muchas de estas lámparas son de tungsteno y poseen una temperatura de alrededor de 3.400 ° K. Esta luz es muy naranja y por consiguiente reducirá la agudeza del ojo (conos) para percibir pequeñas cantidades de colorante naranja en los dientes y en la guía de tonalidades. Las pupilas están contraídas debido a la elevada intensidad de la luz operatoria. Esto inhibe la exposición correcta de la luz para que los conos del ojo determinen el matiz. Para corregir esto, debemos apagar la lámpara operatoria y esperar unos minutos para dejar reposar los ojos⁷³.

Como vemos la importancia de la iluminación para la percepción del color es capital, es necesario pues, una estandarización de los iluminantes, para poder definir y repetir las lecturas del color bajo las mismas condiciones de luz y obtener el color cerámico también en las mismas condiciones.

Los iluminantes escogidos por los estudios experimentales son aquellos que la CIE reconoce como estándares. Hemos escogido para nuestro trabajo las luces que la CIE recomienda y que además utilizan los diversos autores. Estas luces son: una luz tipo día de 6504 °K que coge la zona del espectro de los ultravioletas (D65), una luz día de 6774°K y sin el espectro ultravioleta (C) y una luz de 2856° K de tipo tungsteno (A).

Hay que señalar que en la literatura existente sobre el tema, son pocos los autores que señalan el tipo de luz utilizada para la comparación de sus

válido y preciso para evaluar el color de la cerámica dental; aunque matizó que debido al tipo de superficie que tiene la cerámica dental el colorímetro triestímulo era el más válido, a pesar de no existir diferencias numéricas⁸⁰.

Si bien observamos que para un uso clínico habitual parece que el colorímetro es el más aconsejable debido a su precio y tamaño, es de consideración que con su uso no evitamos el metamerismo. Además se han usado colorímetros directamente en boca con resultados frustrantes ya que no son efectivos para evaluar diferencias de color⁸¹.

Por este motivo decidimos utilizar en nuestro estudio un espectrofotómetro, ya que obteníamos los mismos resultados que con un colorímetro triestímulo y además evitábamos el metamerismo.

Aunque el sistema de ordenación de los colores Munsell es el método más popular de definición de los colores, desde 1978 el sistema más utilizado por la comunidad científica es el sistema CIE-Lab⁸². Seghi reseñó que usando unidades CIE-Lab las diferencias de color eran más fáciles de interpretar y de reconocer⁷⁸.

Han existido intentos de utilizar otras unidades, tal como indica Razoog y cols.,⁸³ pero parece ser que el sistema más clarificador y habitual sigue siendo el CIE-Lab.

Por todas y cada una de estas razones hemos definido el color de nuestras placas en unidades CIE-Lab, de forma que nos permita evaluar y comparar de una forma fácil las diferencias de color entre los especímenes y además, obtenemos valores fácilmente comparables con otros estudios.

Como en el estudio realizado por Seghi en 1986, a partir de las curvas de reflectancia obtenidas del espectrofotómetro, hemos convertido matemáticamente éstas en valores triestímulos, de esta forma podemos

comparar las muestras en cualquier luz que dispongamos de su distribución espectral, o bien utilizar cualquier observador que consideremos, si bien en nuestro estudio se ha utilizado el observador estándar definido por la CIE en 1931 tal y como la CIE recomienda⁸⁴.

Si bien el uso de un espectrofotómetro u otro no parece tener una influencia relativa en los resultados⁸⁵, sí parece influir de una forma más notoria el tipo de geometría utilizada para su lectura. Hunter definió en 1975 como la geometría de 45°/0° como la mejor para evaluar el color.⁸⁶

Pero en trabajos publicados posteriormente a este año, por Segui y por Isikawa y cols. queda de forma patente que la mejor geometría para evaluar las diferencias de color en la cerámica dental es la d/0°, utilizando una esfera integradora. Por ello hemos utilizado esta geometría para nuestro estudio^{87,88}.

Siguiendo los criterios de Jacobs y cols. utilizamos las aleaciones metálicas de más alta difusión en nuestra profesión: las de alto contenido en oro, las de base paladio, las que contienen plata y las de cromo-níquel⁸⁹ con la intención de predecir sus resultados.

Errores en la inadecuada reducción del diente y la posterior construcción de la corona con insuficientes grosores producen fracturas post cementado que requieren de pulido intra oral de la cerámica, además existe la necesidad de realizar ajustes oclusales o de sobrecontorneado que requerirán un posterior pulido intraoral.⁹⁰ Este debastado y pulido influirá en la textura de la superficie, influyendo en la respuesta del periodonto a la restauración e influyendo en el color de la restauración tal como veremos en la discusión de los resultados; siendo un factor importante si es una restauración en el sector anterior.

En la literatura hemos observado que el sistema de pulido más utilizado en los diferentes estudios es el sistema de pulido de la casa Shofu®^{90,91,92}. Ello justifica la selección de este sistema de pulido, ya que nos permitirá comparar resultados con estos estudios publicados.

Este experimento fue estructurado para eliminar todas las variables posibles de forma que se pudiese realizar una comparación objetiva, por ello todas las fases fueron evaluadas y realizadas por el mismo operador, ya que según O'Brien solo el cambio de operador al realizar una misma muestra produce una diferencia de color que el estimó en 3,5 unidades CIE-Lab⁷⁵.

Un factor contrastado como influyente, es el grosor de la cerámica⁹⁴. Los estudios que se han realizado, han sido diseñados con un intervalo de grosor de 0,5 a 3 mm, aunque la mayoría de Técnicos Dentales, necesitan 1.0 mm de porcelana adicional sobre la capa de opaquer para imitar con eficacia la guía de tonalidades o replicar un diente natural⁷³.

Hemos escogido unos grosores de dentina de cuerpo de 1,5 a 2mm (después de cocción), para conseguir de esta forma unos resultados que sean lo más reales posibles y que clínicamente tengan aplicación, aunque con ello determinemos nuestros resultados a este grosor.

La tonalidad, puede variar en función: de la temperatura de cocción en el laboratorio, por ejemplo, del amarillo al verde, entre 990 y 1.140°C, peligro que debe evitarse⁹⁵, y el número de cocciones de la cerámica. Hemos realizado el mismo número de cocciones en todos los especímenes, de forma que controlaremos una variable que nos podría influir en los resultados^{37,96}.

Tanto la marca comercial de cerámica utilizada como el líquido de modelar utilizado⁹⁷ son variables que han sido estudiadas con resultados contradictorios, en nuestro estudio hemos intentado utilizar las cerámicas

más usuales para intentar dilucidar en que modo influye el tipo de cerámica en el color.

Como en los estudios de Jacobs y Crispin y cols.^{74,98} utilizamos como tonalidades para el estudio el tono más luminoso (B1) y un tono más oscuro y habitual (A3).

Inspirándonos en los moldes utilizados por Barghi y Jacobs y cols. Hemos diseñado un molde de acero-inoxidable que nos permite controlar de una manera precisa el grosor total de dentina que colocamos, de esta manera podemos obtener resultados sin la influencia del grosor de cerámica^{74,89}.

Se siguieron las instrucciones del fabricante de todos y cada uno de los materiales utilizados para asegurarnos que la técnica de manipulación fuera la adecuada y que los resultados no dependieran del manipulador.

De todo lo expuesto hasta ahora, vemos que son muchas las variables que nos pueden modificar el color final de un restauración y que por tanto hemos tenido que controlar.

7.2 Discusión de resultados

La discusión de los resultados es tarea ardua y difícil debido a que todos los estudios realizados en la literatura tienen parámetros diferentes, ya sea el grosor de dentina, ya sean las unidades utilizadas, o los instrumentos de medición. Además de la dificultad propia de analizar e imbrincar los resultados de los experimentos que hemos realizado.

A estos resultados obtenidos les podemos encontrar algunas aplicaciones clínicas relacionadas con las diferencias de color observadas. Así pues, una vez escogida la tonalidad del diente a restaurar, tendremos que modificar el color de la cerámica que estratifiquemos, en función de la aleación usada, de la cerámica usada, del tratamiento externo que le demos, para poder compensar el cambio de tonalidad que comporta.

¿Pero, las diferencias de color son realmente tan importantes? Esta pregunta quizás sea la más difícil y la que más controversia ha suscitado en todos los artículos publicados. Sí parece claro definir numéricamente un color, no lo es tanto definir si esta diferencia es o no visualmente perceptible.

Golstein y Shmitt⁸¹ afirman que diferencias de color de más de 0,4 unidades son detectables por un ojo humano correctamente entrenado, O'Brien^{93,99} clasificó las diferencias de color menores de 1 unidad como excelentes, hasta 2 unidades como clínicamente aceptables, y más de 3,7 unidades como pobres. Y Según el criterio de la ADA considera como clínicamente aceptables todas aquellas diferencias de color menores a 2 unidades.¹⁰⁰

Por último decir que otros autores como Lund afirman que la diferencia de color es visualmente perceptible cuando es mayor de 2 unidades¹⁰¹. O

incluso como afirman Segui y col⁸⁸, que la diferencia perceptual está en 1 unidad CIE-Lab.

El criterio que usaremos para interpretar los resultados de nuestros estudios serán los criterios seguidos por Golstein y Shmitt⁸¹ y por la ADA ya que son los mas comparados en la literatura.

7.2.1 Discusión de los resultados del primer estudio

Después del análisis estadístico del primer estudio y como ya publicamos en su día¹⁰² queda de manifiesto que encontramos diferencias estadísticamente significativas de color usando el color B1 que con el color A3 significando que el B1 es el color más luminoso de las guías de tonalidades dentales.

Estas diferencias de color se producen de forma notoria con la utilización de la aleación Actual, que debido a su contenido en plata, provoca una distorsión del color sobre todo en la tonalidad (verde y amarillo). Ello se justificaría por la absorción de la plata por el cuerpo de la dentina. Doremus demostró que a altas temperaturas los átomos de la plata se escapan y son transportados a la cerámica, aunque no se conoce el proceso adecuadamente¹⁰³.

El concepto que durante muchos años ha perdurado de que los metales nobles eran los mejores para la fidelidad del color parece ser que no es cierto, ya que no sólo la plata produce diferencias de color, sino que el Oro, no comporta ninguna ventaja, colorímetricamente hablando, respecto a otras aleaciones más económicas como las de cromo-níquel.

En nuestro estudio el parámetro menos influyente en la diferencia de color es la luminosidad, a diferencia del estudio de Crispin y cols.¹⁰³ en que resultaba que la luminosidad era el parámetro más influyente en las diferencias de color, aunque en el mismo estudio solamente se encuentran diferencias de color, al igual que en nuestro trabajo al usar metales con elevado contenido en plata. La aleación que menor luminosidad presenta respecto a las demás es la de Paladio-Plata.

A diferencia del trabajo de Jacobs y cols.⁸⁹ en el que encuentran las mayores diferencias de color usando el color A3, nosotros encontramos las diferencias significativas usando el color B1, aunque en su estudio, no utilizó aleaciones cromo-níquel. Además solamente aplicó una capa de opaquer de 0,12 mm, no siguiendo la teoría de Terada por la que necesita una capa de opaquer de al menos 0,3 mm para tapar el color de la base metálica. No obstante en nuestro segundo estudio, obtuvimos diferencias significativas usando el color A3 como en el estudio de Jacobs⁸⁹ siéndo necesario como se explico en el material y método un aumento de la capa de dentina.

Como podemos leer en el apartado de resultados, no encontramos diferencias significativas en las placas de color A3 debido a que la aleación Williams Piscis tiene mucha variabilidad de color, enmascarando de esta manera los resultados de las otras aleaciones y no permitiéndo la existéncia de diferencias significativas ente ellas. Quizás si elimináramos la aleación Piscis del estudio y aumentáramos el número de muestras, posiblemente encontraríamos diferencias entre las aleaciones con color A3.

Ha de resaltarse que si bien las diferencias sólo se dan en el color B1, éstas se dan independientemente de la luz usada para su comparación. Así pues hay diferencias de color en una luz día y una luz tipo tungsteno, y aunque unas son mayores que otras, estas son entre las mismas aleaciones. Siempre las diferencias son mayores en las muestras observadas en luz Tungsteno (A).

Encontramos diferencias entre la aleación que contiene plata y todas las demás, ya sea en luz A o C. Al igual que entre la aleación Cromo-Níquel Rexilium III y la de alto contenido en Paladio Esteticor Biennor.

Observamos que entre los Cromo-Níquel (Rexillim III y Williams Piscis) existen variación de resultados, esto quizás se deba a la composición tan

diferente que existe porcentualmente hablando de sus componentes, influyendo de esta manera en el color.

Tras la interpretación a nivel colorimétrico de los resultados, observamos que la aleación Actual (Pd-Ag) desvía el color hacia los tonos verdes y amarillos respecto al resto de las aleaciones, resultados idénticos al estudio de Crispin y cols¹⁰³.

Del mismo modo, las aleaciones cromo-níquel adquieren un tono más rojo y más azulado que las aleaciones de Paladio-Plata. Si comparamos la aleación de paladio-plata con la de alto contenido en Oro, observamos que si bien la aleación Paladio-Plata nos aumenta los tonos amarillos, la aleación de Oro lo hace en los rojos. Esta desviación hacia el rojo, quizás confiere a la restauración un aspecto más real y natural, ya que Sproull definió el tono de los dientes como amarillo-rojo y no sólo amarillo⁴¹. (Figuras 29,30)

Al comparar la aleación de alto contenido en Paladio y la de Paladio-Plata, vemos que es esta última la que nos da un tono más amarillo, pero es la primera la que da una variación hacia tonalidades más verdosas. Las otras diferencias significativas aparecen entre las aleaciones de alto contenido en Paladio y los Cromo-níqueles. Siguiendo la misma tendencia anterior de variar el color hacia el verde, y al revés que en la aleación de Paladio-Plata, los Cromo-Níquel adquieren un color más amarillo que la aleación de alto contenido en Paladio.

Esto nos puede indicar que el Paladio es el metal que podría influir de una manera más importante en los tonos verdes, y la plata quizás infuiría de una manera más notoria en los tonos amarillos.

También nos servirá para elegir el tipo de aleación según la tonalidad de los dientes que queramos imitar.

En la siguiente Figura podemos observar claramente los valores numéricos de las diferencias de color existente entre las aleaciones con color B1 observadas en luz A y C.

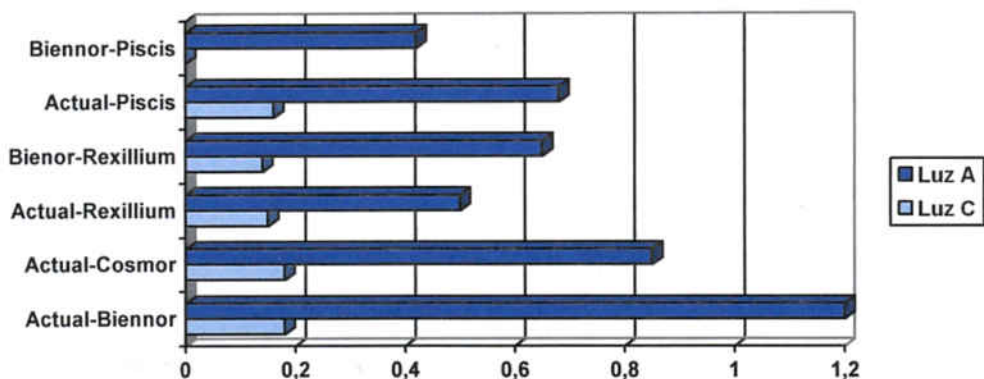


Figura 40

Podemos afirmar pues que en nuestro estudio, entre las placas de color B1 donde se han observado que existen diferencias de color significativas, solo son perceptivas visualmente, aquellas que observamos bajo una luz de tipo A (tipo bombilla de tungsteno de 2856 °K); las observadas debajo de una luz día no nos dan diferencias suficientemente elevadas como para ser percibidas visualmente según el criterio de Golstein y Shmitt⁸¹

Según esta clasificación, en nuestro estudio podríamos afirmar que todas las diferencias encontradas son consideradas como excelentes excepto la existente entre el Actual y el Bienor observado en luz A y aunque es mayor que el resto, la podemos considerar todavía como clínicamente aceptable. Podemos afirmar que aunque en nuestro estudio existen diferencias de color entre el uso de una aleación u otra, éstas son clínicamente aceptables según la ADA¹⁰⁰ aunque algunas de ellas sean visualmente perceptibles.

7.2.2 Discusión de los resultados el segundo estudio

Para seguir analizando factores que podrían influir en el cambio de color, se realizó el segundo experimento, el objetivo del mismo era intentar dilucidar de que manera influía en el color final de las muestras cada una de las capas cerámicas que incorporamos para su fabricación.

El proceso de fabricación de las muestras fue el mismo que en el primer experimento, pero incluimos unas variaciones que nos permitirían poder obtener más resultados valorables. Una de ellas es el grosor de cerámica que fue aumentado en 0,5 mm para valorar la influencia en el grosor de la cerámica. Las otras variaciones han sido incluir una nueva aleación de Cr-Ni para intentar interpretar la disparidad de resultados obtenidos en el primer estudio, y por último incorporamos dos nuevas cerámicas feldespáticas para comparar los resultados colorimétricos usando cerámicas diferentes.

Después de interpretar los resultados queda de manifiesto, y se corrobora en el primer estudio, que la aleación usada influye en el color final de las muestras.

Al valorar las diferencias de color por capas, los resultados nos muestran que en la capa de opaquer existen diferencias de color al utilizar cerámica Vita entre el metal de paladio (Biennor), y los de cromo-níquel (Piscis i Wirón) en el color cerámico A3. Es importante señalar estas diferencias ya que nos muestran como en el primer experimento, usando la cerámica IPS Ivoclar, con el color A3 no se encontraban diferencias estadísticamente significativas, en cambio al

variar la cerámica, vemos que si aparecen diferencias de color con el uso de una aleación u otra.

Así pues vemos que con la cerámica Ivoclar y con el color A3 la aleación utilizada no influye en el color de la restauración en la capa de opaquer, valor importante profesionalmente si queremos usar una aleación y una cerámica con poco grosor de trabajo, con la cerámica Ivoclar IPS será la que obtendremos valores menos influenciados por la aleación utilizada. Las cerámicas Vita serán las más susceptibles de ser influidas por la aleación utilizando un color A3 y en la capa de opaquer.

Es notorio observar que la valoración de los resultados del segundo estudio aprecia diferencias de color para cada una de las capas al usar aleaciones diferentes, al usar cerámicas diferentes y, además, existe un efecto interacción entre cerámica y aleación utilizadas.

Así pues el efecto de cada cerámica sobre el color puede ser diferente según la aleación utilizada en los dos tipos de luz. Este efecto interacción condiciona el análisis de los resultados, de manera que para evaluar el efecto de la cerámica será necesario estratificar por capas para cada una de las aleaciones estudiadas.

Al igual que en el primer experimento, las mayores diferencias se obtienen en las muestras observadas en luz tipo Tungsteno, siendo estas perceptibles visualmente según el criterio de Golstein y Shmitt⁸¹

La capa de opaquer es la que determina más el color final de la restauración, es por tanto de suma importancia la correcta elección de la cerámica de opaquer utilizada, ya que si es incorrecta nos obligará a posteriores correcciones colorimétricas.

Observamos como en la capa de opaquer las aleaciones de cromo níquel dan resultados colorimétricamente diferentes al utilizar opaquers de cerámicas diferentes. La aleación que menos nos varia el color en función de las diferentes cerámicas es la de alto contenido en paladio, y las aleaciones más inestables son las cromo-níquel, siendo la que más diferencia da la cerámica Vita V900 con aleaciones cromo-níquel.

La aplicación practica de estos resultados es que en la primera capa de fabricación (opaquer) de una corona metal cerámica, de las aleaciones estudiadas serán las de alto contenido en paladio la que menos variaciones de color darán si usamos un tipo de cerámica u otro.

Además la ceramica Ivoclar no nos da diferencias de color entre aleaciones diferentes para cada una de las cerámicas para el tono A3, en cambio las dos cerámicas Vita estudiadas, sí que nos dan variación entre aleación para el A3, deduciéndolo que posiblemente la composición química de las cerámicas, influye de una manera importante en anular el efecto colorimétrico de la aleación, lo cual requerirá de estudios en mayor profundidad.

Nos ha sido imposible comparar las composiciones químicas de las cerámicas, ya que las diferentes casas comerciales no nos las han querido facilitar de una manera explícita, y el envío de cerámica a analizar en un laboratorio externo, podría no determinar las trazas de elementos que forman su composición.

Al aplicar una capa de dentina de 2mm las diferencias existentes para la cerámica Vita en la capa de opaquer desaparecen, no encontrando diferencias entre ceramica utilizada para cada una de las aleaciones utilizadas. Parece pues que cada casa comercial, jugando

con la composición química de los polvos cerámicos influye de forma diferente para conseguir el mismo tono cerámico.

Hay diferencias de color para cada una de las aleaciones entre cerámicas Vita y cerámicas Ivoclar, existiendo más diferencia para las cerámicas Vita.

Al aplicar la capa incisal en especímenes de aleaciones diferentes de 2,8mm de grosor, color A3 y cerámica Ivoclar aparecen diferencias de color. Es decir para la cerámica Ivoclar la capa más inestable es la de incisal ya que en dentina no existían diferencias de color. Es por ello que la cerámica que más se verá influida en la última capa será la Ivoclar, por lo que será la que más podremos manipular a la hora de su manipulación para realizar correcciones colorimétricas.

Las cerámicas Vita serán más predecibles de color al aplicar la capa incisal.

Jacobs⁸⁹ ya le dio mucha importancia a la influencia de la capa incisal en restauraciones metal cerámica con color según la estructura metálica fuera de cromo níquel o alto contenido en paladio, modificando el tono de las muestras, pero ni la intensidad ni el valor, al analizarlo tanto subjetivamente como objetivamente.

En la capa incisal, al ser la última capa, podrán tener más influencia los factores modificantes, desde la habilidad del ceramista al estratificar o al realizar la estructura cerámica, el número de cocciones, el grosor de las capas cerámicas, o la composición de estas, las diferentes aleaciones utilizadas, tal y como queda expuesto en los numerosos trabajos
89' 104,105,106,107,108,109

Ludwing Rinng reconoce que esta capa es la mas difícil de obtener y que modifica la capa de opaquer aunque la experiencia no puede prever normas rígidas de estratificación y precisa de la suficiente creatividad artística para satisfacer los requisitos individualizados¹¹⁰.

Korson atribuye las modificaciones de color en la capa incisal al tamaño de las partículas de cerámica afirmando que las partículas menores a 300nm producen modificaciones en la diferente opacidad¹¹¹.

Jorgenson y Goodkind¹¹² (1979), y Jacobs (1987)⁸⁹, describen que la textura de la superficie cerámica¹⁰², y el glaseado pueden constituir otra variable de color, atribuible a las modificaciones de la transmisión, absorción, refracción, difusión y reflexión de la luz.

Las diferencias encontradas en la capa incisal nos pueden hacer pensar en las posibilidades de variación del color que ciertas casas comerciales aplican en la utilización de diferentes masas incisales con la finalidad de acercarse al color final de la restauración.

Por este motivo podemos decir que la influencia del color en la capa incisal y en la capa de opaquer dan juego a las posibilidades artísticas de los profesionales que estratifican las restauraciones metalo cerámicas relativizando el color de la dentina de cuerpo.

Puede parecer que la utilización de una misma guía de colores para aplicarla a diversas cerámicas no implique en el color obtenido, pero como obtenemos en nuestro estudio, al igual al de Jorgenson y Goodkind¹¹², el color de diferentes cerámicas varía para cada tono.

En un estudio que se realiza para determinar diferencias en el color entre una guía estándar (VITA) y una de preparada por 2 operadores diferentes, se encuentran diferencias de color superiores a los límites

aceptados por la ADA. Así pues, una solución sería construir una guía colorimétrica para cada uno de los materiales restauradores¹⁹, o de las cerámicas comercializadas

Por tanto y dado que la composición real de la cerámica no ha estado facilitada por las casas comerciales, podemos afirmar que la utilización de una sola guía de colores para diferentes cerámicas da variaciones en la apreciación correcta del color.

7.2.3 Discusión de resultados el tercer estudio

El re-glaseado de las restauraciones metalo-cerámicas debido a las fracturas post-cementado de la cerámica, o bien la necesidad de realizar ajustes oclusales posteriores al cementado nos obligaran a determinar el tratamiento adecuado de la superficie cerámica.

Errores en la inadecuada reducción del diente y la posterior construcción de la corona con insuficientes grosores producen fracturas que requieren de pulido intra oral de la cerámica, además existe la necesidad de modificar el sobre-contorneado de los márgenes de las restauraciones.⁹⁰

Este desbastado y pulido intra-oral de la cerámica influirá en la textura de la superficie, influyendo en la respuesta del periodonto a la restauración e influyendo en el color de la restauración tal como hemos observado en los resultados de nuestro estudio.

Los estudios publicados en la literatura sobre pulido cerámico no son muchos, además de la existencia de mucha disparidad en la metodología utilizada. Algunos estudios solo se basan en microscopia electrónica^{57,92}

La disparidad no solo está presente en la manera de medir las muestras, sino en las muestras en sí. De todos los experimentos encontrados en la literatura no hay ninguno comparable a otro debido a que se usan cerámicas diferentes, grosores diferentes, aleaciones diferentes, operadores diferentes y como hemos observado en la primera parte de la tesis todas estas variables modifican la variable de color.^{57,90,92}

Hemos visto que el ojo humano no es adecuado para una determinación objetiva del color , y que la aplicación de un espectrofotómetro para la reproducción cromática asistida por ordenador se ha hecho posible gracias a la evolución de los semiconductores⁹⁸. Se ha observado como el uso de colorímetros intra-orales , incluso utilizando jigs intra-orales para intentar variar

mínimamente la repetibilidad, dan diferencias de color¹¹³. En la actualidad a pesar de la existencia en el mercado de colorímetros dentales, no hay estudios que afirmen que este tipo de metodología nos da las coordenadas de color necesarias para la realización de la restauración de una manera predecible.

La Asociación Dental Americana en su consenso de 1985 afirma que las escalas de color disponibles no corresponden a los dientes naturales, debe tenerse en cuenta la fluorescencia y la opalescencia y la necesidad de mediciones espectrofotométricas de dientes naturales para establecer estándares.⁹⁸

Es conocida la decoloración de la resina de forma notoria, incluso al año de la colocación intraoral de la restauración¹¹⁴. La resina modifica sobretodo la variable b*, siendo la variación de la luminosidad y de la a* mínima.

La necesidad de re-glasear toda superficie cerámica que ha estado manipulada en su capa externa con instrumentos abrasivos, ha estado en entredicho por diversos autores. Así Sulik después de un estudio de los acabados cerámicos, afirma que en estudios basados en microscopia electrónica, las superficies pulidas dan resultados similares a las superficies glaseadas⁵⁷. Esta afirmación se contradice en los resultados de nuestro estudio en que si encontramos diferencias, ya sean colorimétricas como de superficie, observando la imagen del microscopio electrónico de barrido vemos que sí existen diferencias de rugosidad de la superficie cerámica.(Figura 41,42)

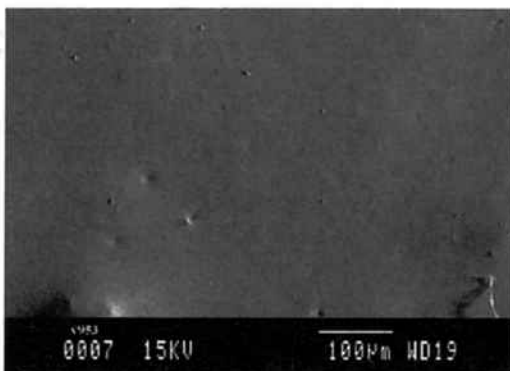


Figura 41

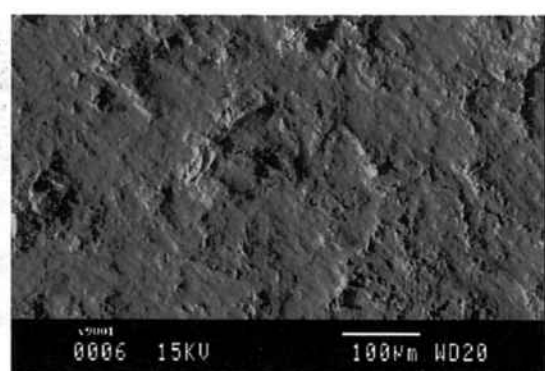


Figura:42

Cabe destacar que las superficies glaseadas son más abrasivas que las superficies que han sufrido un proceso de pulido¹¹⁵ produciendo un desgaste de los dientes antagonistas a la restauración más severo. Es por ello que algunos investigadores han recomendado eliminar el glaseado para disminuir la dureza e incluso mejorar la estética de la restauración ya que permite darle textura.^{61,116}

Jagger⁶¹ demostró que el glaseado realizado en las restauraciones cerámicas desaparece al cabo de dos días de haber sido colocadas intra-oralmente, y de ahí la controversia en si glasear o pulir. La cerámica no glaseada disminuye la dureza porque la superficie es menos cristalina, dejando poros de cerámica no fundida en la superficie.(Figura 43)

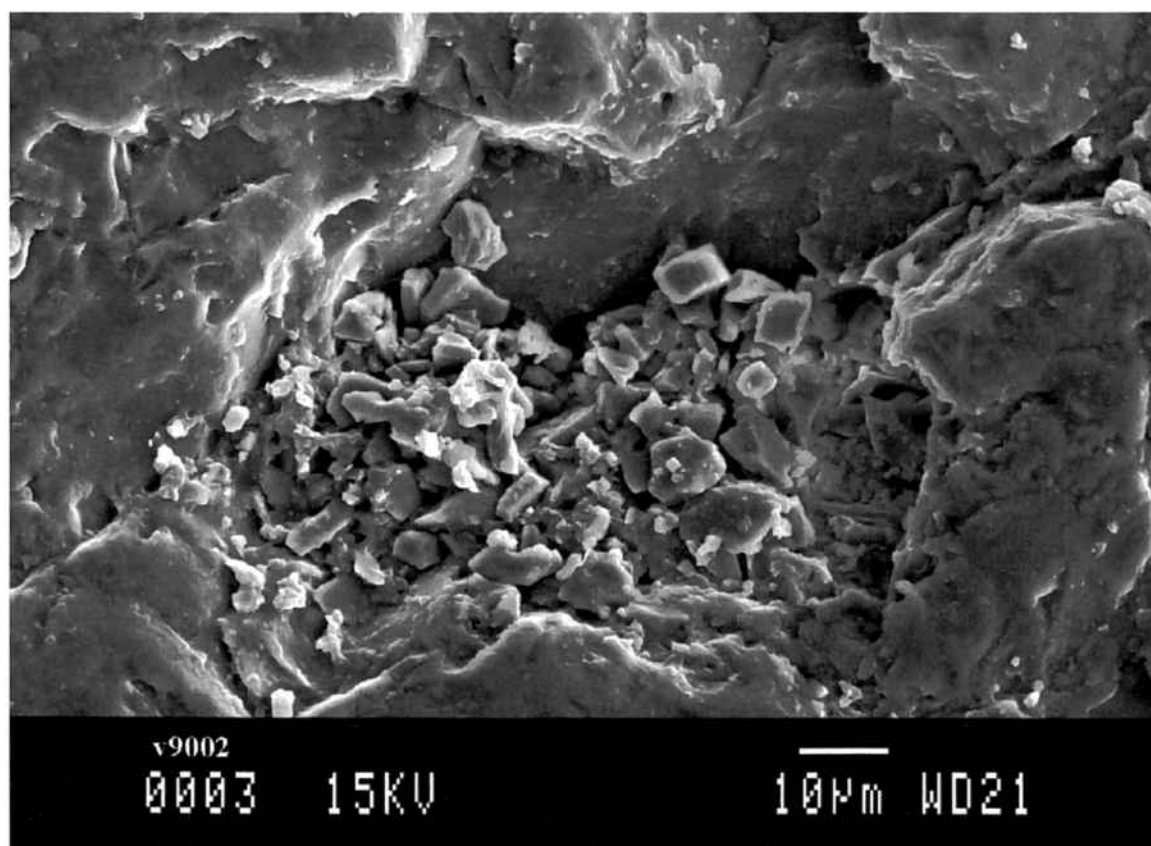


Fig 43: Poro de la superficie pulida cerámica

No obstante es patente en la literatura que la respuesta del tejido conectivo a la cerámica no glaseada es desfavorable, es por ello que quizás

el pulido cerámico podría ser aceptado a nivel oclusal, pero no a nivel gingival¹¹⁷.

Después de analizar las diferencias colorimétricas pre y post pulido queda de manifiesto en los resultados que al igual que en los experimentos primeros las diferencias siempre son más notorias en luz tipo tungsteno.

Otro de los resultados a valorar es que al pulir externamente la superficie cerámica la aleación que más cantidad de color pierde es la aleación de alto contenido en oro. La interpretación clínica podría ser que la aleación que menos oxidación tiene es la que mas se ve influenciada por el pulido de la superficie cerámica, mientras que las que tienen más oxidación son las que menos varia el color.

Parece que la aleación en la que el color es mas estable después de pulir la superficie seria el WIRON. Las dos aleaciones de cromo níquel siguen teniendo evoluciones diferentes que se suponen se deben a la composición química.

La cerámica que más se ve influida por el proceso de pulido es la Vita VMK. Parece pues difícil dilucidar la imbrincación de todas las variables y su efecto final, ya que las combinaciones de todas ellas son múltiples, y todas influyen.

No obstante si se pueden sacar unas conclusiones que se detallarán al final y que nos servirán de guía para la realización de restauraciones cerámicas.

De todas maneras, dada la gran cantidad de factores que intervienen en la formación de la imagen que tenemos del diente, consideramos que tendrán que desarrollarse muchos más estudios que permitan una mejor comprensión y manejo del color en la profesión dental.

8.- Conclusiones

8.- Conclusiones

Después de haber planteado las hipótesis de trabajo, según el material y método expuestos, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. El procedimiento usado es válido y apropiado para comparar diferencias de color.
2. Las diferencias de color varían según la luz usada y son mayores en una luz tipo tungsteno (Luz A) que en una luz tipo día (Luz C).
3. El uso de una aleación u otra altera el color final de la restauración. Las aleaciones de base Pd-Ag son las que presentan mayor variación de color. El tono que más se ve influenciado es el B1 y el factor menos influenciado es la Luminosidad (L^*).
4. El uso de una cerámica u otra altera el color final de la restauración.
 - 4.1. La capa de opaquer es la que más determina el color final. Existen diferencias de color en la capa de opaquer para las cerámicas Vita entre la aleación Biennor y las Cromo-Níquel. En la capa de opaquer para el mismo tono cerámico y la misma aleación, el valor colorimétrico varía entre las cerámicas Vita e Ivoclar.
 - 4.2. Al aplicar una capa de cerámica de cuerpo de 2mm desaparecen las diferencias existentes en la capa de opaquer para las cerámicas Vita.
 - 4.3. Al aplicar la capa de cerámica incisal y posterior glaseado aparecen diferencias entre las diferentes aleaciones realizadas con cerámica Ivoclar.

4.4. Una vez aplicada la capa de dentina de cuerpo y la capa Incisal hay diferencias de color para el mismo tono colorimétrico entre especímenes Ivoclar y especímenes Vita.

5. Existe un efecto interacción entre la aleación y la cerámica utilizada y la diferencia de color.
6. Las diferentes aleaciones como níquel siguen comportamientos colorimétricos diferentes, y se ven influenciados de forma diferente según la cerámica utilizada, su color varía de forma diferente después del pulido.
7. Existen diferencias de color entre aleaciones, cerámicas y tonos antes y después de un pulido de una superficie cerámica glaseada; siendo la aleación Cosmor la que más variación de color tiene y la aleación Wirón la que menos variación tiene. La cerámica que más ve influido su color por el pulido es la Vita VMK

A pesar de las conclusiones descritas en nuestro trabajo, consideramos que son necesarios estudios en mayor profundidad que permitan obtener un mayor conocimiento sobre la percepción visual de las diferencias de color originadas

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

9. BIBLIOGRAFÍA

9. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Qualtrough, A.J.E. i Burke, F.J.T. *Revisión sobre estética dental.* Quintessence-Int 1995; 10: 623-630.
- 2.- Lozano Rd. *El color y su medición.* Buenos Aires: ed América Lee; 1978.
- 3.- *Procedimientos en el laboratorio dental. Tomo II.* Rhoads J.. D. Rudd K, M. Morrow R. Ed salvat. 257-270
- 4.- *The Glossary of prosthodontic terms.* J Prosthet Dent 1994; 71: 41-112.
- 5.- Sorensen JA, Torres TJ. *Improved color matching of metal-ceramic restorations. Part I: A systematic method for shade determination.* J Prosthet Dent 1987; 52: 133-9.
- 6.- Sproull RC. *Color Matching in dentistry. Part II: Practical applications of the organization of color.* J Prosthet Dent 1973; 29: 556-66.
- 7.- Rosentiel SF, Land MF, Fujimoto J. *Ciencia del color y selección del color en Prótesis Fija. Procedimientos clínicos y de laboratorio.* Barcelona : ed Salvat, 1990: 399-406.
- 8.- Juver MF. *El color en prostodoncia.* Universidad de Barcelona. Trabajo final de licenciatura 1992.
- 9.- Schärer P, Rinn LA y Kopp FR. *El color en la cerámica dental. Aspectos técnicos implicados en el resultado estético de las restauraciones.* Barcelona: ed Doyma, 1991; 13-26.
- 10.- Wyszecki G y Stiles WS. *Color science: Concepts and methods. Quantitative data and formulae.* New York: Wiley & Sons, 1982.

- 11.- Schärer P, Rinn LA y Kopp FR. El color en la cerámica dental. Principios estéticos en odontología restaurativa. Barcelona: ed Doyma, 1991; 133-85.
- 12.- Mc Phee ER. Extrinsic Coloration of ceramometal restorations. Dental Clinics of North America 1985; 29(4): 645-65.
- 13.- Uribiria C, March MA. Ojo y Visión. Apuntes de Fisiología y Bioquímica de la EUOT, 1992.
- 14.- Robertson AR. CIE guidelines for coordinated research on colour-difference evaluation. Color Res Appl 1987; 3: 149-151.
- 15.- Melgosa M, Hita E, Romero J, Jiménez del Barco L. Some classical color differences calculated with new formulas. J Opt Soc Am A 1992; 9: 1.247-53.
- 16.- Moser JB, Wozniak WT, Naleway CA, Ayer WA. Color visión in dentistry: a survey. JADA 1985; 110: 509-10.
- 17.- Ubassy G. Shape and color. Berlín: ed Quintessence, 1992; 15-25.
- 18.- Extrinsic Coloration of ceramometal restorations. Dental Clinics of North America 1985;29 (4): 645-65.
- 19.- McLean JW. Measurement of colour of human teeth. The elements of esthetics-Application of color science. En Dental Ceramics. Proceedings of the First International Symposium on Ceramics. Chicago, Illinois: ed Quintessence Publishing Co., 1983;441-89 y 491-535.
- 20.- Monsenego G. La couleur de la dent naturelle. Le Chirurgien-Dentiste de France 1989; 494: 71-74.

- 21.- Fabris S y Germani R. Física del color, Cromática y Color y psicología. En Color. Barcelona: De. Don Bosco, 1973; 13-129.
- 22.- Wozniak WT, Groh CL, Boenke KM. A new small color difference equation for dental shades. J Dent Res 1990; 69: 1762-64.
- 23.- Catalogo de vita. Vitapan 3D-Master.
- 24.- O' Brien WJ, Groh CL, Boenke KM. A new small-color-difference equation for dental shades. J Dent Res 1990; 69: 1762-4.
- 25.- O' Brien WJ, Groh CL, Boenke KM. A one dimensional color order system for dental shade guides. Dent Mat 1989; 5: 371-4.
- 26.- Jiménez del Barco L, Melgosa M. Sistemas de ordenación del color. Ver y Oír 1987; 29: 17-23.
- 27.- Mac Adam DL. Color Measurement. Springer-Verlag Series in Optical Sciences Cap. 5 Vol. 27, 1981.
- 28.- Melgosa M, Poza A, Martínez J, Pérez MM, Hita E. Ojo y visión. Revista ver y oír 1994; 91: 25-32.
- 29.- Wright WD. The sensitivity of the eye to small colour-differences. Proc Phys Soc (London) 1941; 53: 93-112.
- 30.- MacAdam DL. Visual sensitivities to color differences in daylight. J Opt Soc Am 1942; 32: 247-74.
- 31.- Luo MR, Rigg B. Chromaticity discrimination ellipses for surface colours. Color Res Appl 1986; 11: 25-42.
- 32.- CIE .Colorimetry, Publ. Nº 15. 2nd Edition. CIE Central Bureau, Vienna 1986.

- 33.- Van der Burg TP, Ten Bosch JJ, Borsboom PCF, Kortsmid WJA. A comparison of new and conventional methods for quantification of tooth color. *J Prosthet Dent* 1990; 63: 155-62.
- 34.- Van der Burgt T, Ten Bosch J, Borsboom P, Kortsmid W, Plasschaert A. Colorimeter for tooth quantification. *J Dent Res* 1985; 64: 725.
- 35.- Van der Burgt TP, Ten Bosch JJ, Borsboom PCF, Plasschaert AJM. A new method for matching tooth color with color standards. *J Dent Res* 1985; 64: 837-41.
- 36.- Minolta. *Analyse des couleurs, parlons clair*. Minolta co, 1994.
- 37.- Clark EB. An Analysis of tooth color. *J Am Dent Assoc* 1931; 18: 2093-103.
- 38.- Mariu M. Color of the tooth crown. *J JPN Stomatol Soc* 1963; 35: 412.
- 39.- Muia PJ. *The four dimensional tooth color system*. Chicago: Quintessence Publishing Co Inc, 1982.
- 40.- Preston JD. Perspectives in dental ceramics. Proceedings of the fourth International symposium on ceramics. Chicago: Quintessence Publishing Co Inc, 1985: 193-304.
- 41.- Sproull RC. Color matching in dentistry, Part I. *J Prosthet Dent* 1973; 29: 416-24.
- 42.- Sproull RC. Color matching in dentistry, Part II. *J Prosthet Dent* 1973; 23: 556-65.
- 43.- Sproull RC. Color matching in dentistry, Part III. *J Prosthet Dent* 1974; 31: 146-54.

- 44.- Goodkind RJ, Schwabacher WB. Use of a fiber-optic colorimeter for in vivo color measurements of 2830 anterior teeth. J. Prosthet Dent 1987; 58: 535-42.
- 45.- Clark FJ. Measurement of human tooth color. Proceeding of the first International Symposium in Ceramics. Chicago: Quintessence Publishing Co Inc, 1983; 468-84.
- 46.- Rosentiel SF, Johnston WM. The effects of manipulative variables on the color of ceramic metal restorations. J Prosthet Dent 1988; 60: 297-303.
- 47.- R.Winter, D. Cornell. IPS d,Sign: la filosofía y manejo de una cerámica vítrea para metal. 2001.
- 48.- Marcia Gl, Bagby M. Aspectos clínicos de los materiales en odontología.2001. Ed Moderno. Méjico.
- 49.- Tishert J, Natt G, Spikermann H. Determinaciones actuales de las cerámicas dentales. Labor dental vol 2 nº 6;2001:1996-99
- 50.- Aspectos clínicos de los materiales en odontología. Gladwin M, Bagby M. Ed Manual Moderno, 2001; 133-5.
- 51.- Fons-Font A, Solà-Ruiz MF, Martínez –Gonzalez A, Casas –Terrón J. Clasificación actual e las cerámicas dentales. RCOE 2001; 6(6): 545-646.
- 52.- AENOR. Asociación Española de Normalización y Certificación. Materiales Dentales 1999. Madrid. AENOR, 481-473
- 53.- Materiales de odontología restauradora. Robert G Craig. Ed Harcourt Brace. 1998; 465-483.
- 54.- Tesina Revisión acerca de la abrasión y pulido intraoral de la cerámica dental. Miguel Bonilla . Universitat de Barcelona. 1995.

- 55.- Barghi y cols. A Study of porcelain surfaces as utilized in fixed prosthodontics. J Prosthet Dent 1975; 34 (3): 314-319.
- 56.- Aspectos clínicos de los materiales en odontología. Gladwin M, Bagby M. Ed Manual Moderno, 2001; 133-5.
- 57.- Sulik WD, Plekavich EJ. Surface finishing of dental porcelain. J Prosthet Dent. 1981.46(2): 217 221.
- 58.- Sorensen JA. A rationale for comparison of plaque retaining properties of crown systems. J Prosthet Dent 1989; 62: 264-9.
- 59.- Zalkind M and Cols. Porcelain surface texture reduction and natural glazilnig. J prosthet Dent 1975; 33(2): 178-190.
- 60.- Bessing C, Wiktorsson A. Comparision of two different methods of polishing porcelain. Scan J Dent Res 1983; 91: 482-7
- 61.- Jagger DC, Harrison A. An in vitro investigation into the wear effects of unglazed, glazed, and polished porcelain on human enamel. J Prosthet Dent 1994;72: 320-3.
- 62.- Palmer DS. Wear of human enamel against a comercial castable ceramic restorative material. J Prosthet dent 1991; 65: 192.
- 63.- De Long R and cols. The wear of enamel opposing shaded ceramic restorative materials: An in vivo study. J Prosthet Dent 1992; 68: 42-8.
- 64.- Monasky GE, Taylor DF. Studies of the wear of porcelain, enamel and gold. J Prosthet Dent 1971; 25 (3): 299-306.

- 65.- Jagger DC Harrison A. An in vitro investigation into the wear effects of unglazed, glazed and polished porcelain on human enamel. J Prosthet Dent; 72: 320-3.
- 66.- Klausner LH and cols. Polished versus autoglazed porcelain surfaces. J Prosth Dent 1982:157-162.
- 67.- Hulterström AK, Gergman M. Polishing systems for dental ceramics. Acta Odont Scand 1993; 51:229-234.
- 68.- Goldstein GR Profilometer, SEM, and visual assessment of porcelain polishing methods. J Prosthet Dent 1991;65:627-34.
- 69.- Öwal B, Käyser A, Carlsson G. Odontología Protésica. 1997. Mosby. 181.
- 70.- Hensen-Petersen A, Lyberg T, Dahl B. Adverse reactions to Scutan and impregum. J Dent Res 1983; 62:493 (abstract).
- 71.- Aspectos clinicos de los materiales en odontología. Gladwin M, Bagby M. Ed Manual Moderno, 2001; 133-5.
- 72.- Jagger 1994, Raimondo RL, Richardson JT. Polished versus autoglazed dental porcelain. J Prosthet Dent 1990;64: 553-7.
- 73.- Miller LL. Programa de desarrollo en Odontología estética. J Esthet Dent 1994; 6-16.
- 74.- Stone MC. Esthetics and Color. JADA 1988; 116: 613-4.
- 75.- Egger B. El Status quo de la estética. Un análisis de los métodos y materiales para la reproducción del color. Quintessenz Técnica 1997; 8: 168-83.
- 76.- Pizza ME. A color selection technique. J Prosthet Dent 1991; 66: 592-6.

- 77.- Bosch JJ, Coops JC. Tooth color and reflectance as related to light scattering and enamel hardness. *J Dent Res* 1995; 74: 374-80.
- 78.- Johnson WM, Kao EC. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. *J Dent Res* 1989; 68: 819-22.
- 79.- Esquivel F, Chai J. Color stability of low-fusing porcelains for titanium. *Int J Prosthodont* 1995; 8: 479-85.
- 80.- Seghi RR, Johnson WM, O'Brien WJ. Performance assessment of colorimetric devices on dental porcelains. *J Dent Res* 1989; 68: 1755-59.
- 81.- Goldstein GR, Schmilt GW. Repatability of a specially designed intraoral colorimeter. *J Prosthet Dent* 1993; 69: 616-9.
- 82.- Berrong JM, Weed RM, Schwartz IS. Color stability of selected dual-cure composite resin cements. *J Prosthodont* 1993; 2: 24-7.
- 83.- Razoog ME, Russell MM, Lang BR, May KB. A comparison of the color stability of conventional and titanium dental porcelain. *J Prosthet Dent* 1994; 72: 453-6.
- 84.- Seghi RR, Johnson WM, O'Brien WJ. Spectrofotometric analysis of color between different porcelain systems. *J Prosth Dent* 1986; 56: 35-40.
- 85.- O'Brien WJ, Grooh CL, Broenke KM. A one-dimensional color order system for dental shade guides. *Dent Mater* 1989; 5: 371-4.
- 86.- Rosentiel SF, Porter SS, Johnson WM. Color measurements of all ceramic crown systems. *J Oral Rehab* 1989; 16:491-4.

- 87.- Seghi RR. Effects of instrument-measuring geometry on colorimetric assessments of dental porcelains. *J Dent Res* 1990; 1180-4.
- 88.- Isikawa S, Sato RR, Shiraishi A, Ishibashi K. Using a computer coo-
r-matching system in color reproduction of porcelain restorations. Part 3: A
new developet spectrophotometer designed for clinical application. *Int J*
Prosthodont 1994; 7: 50-5.
- 89.- Jacobs SH, Goodacre CJ, Moore BK, Dykema RW. Effect of porcelain
thickness and type of metal-ceramic alloy on color. *J Prosth Dent* 1987; 57:
138-44.
- 90.- Jagger DC, Harrison A. An in vitro investigation into the wear effects of
unglazed, glazed, and polished porcelain on human enamel. *J Prosthet*
Dent 1994;72:320-3
- 91.- Goldstein GR, Barnahard BR, Penugonda B. Profilometer, SEM and visual
assessment of porcelain polishing methods. *J Prosthet Dent* 1991; 65:
627-34
- 92.- Klausner LH, Charbeneau GT. Polishing versus autoglazed porcelain
surfaces. *J Prosthet Dent* 1982; 47:157-62.
- 93.- O'Brien WJ, Groh CL, Broenke KM. Differences in color between fired
porcelain and shade guides. *Int J Prosth* 1992; 5: 510-4.
- 94.- Rosentiel SF, Johnston WM, The effects of manipulative variables on the
color of ceramic metal restorations. *J Prosthet Dent* 1988; 60: 297-303.
- 95.- Wyszeccki G. Current developments in colorimetry. *AIC Colour* 1973; 73:
21-51.
- 96.- Barghi N, Richardson JT. A study of various factors influencing shade of
bonded porcelain. *J Prosthet Dent* 1978; 39: 282-4.

- 97.- Rosentiel SF, Johnston WM, The effects of manipulative variables on the color. J Prosthet Dent 1989; 60: 297-305.
- 98.- Egger B. El Status quo de la estética. Un análisis de los métodos y materiales para la reproducción del color. Quintessenz Técnica 1997; 8: 168-83.
- 99.- O' Brien WJ, Johnston Wm, Fanian F. Double-layer color effects in porcelain systems. J Dent Res 1985; 64: 940-3.
- 100.- Wozniak WT. Proposed Guidelines for the acceptance program for dental shade guides. Chicago: American Dental Association, 1987: 1-2.
- 101.- Lund PS, Piotrowski TJ. Color Changes of porcelain surface colorants resulting from firing. Int J Prosthodont 1992; 5: 22-7.
- 102.- Torné S, Escuin T. Color y cerámica: influencia de las aleaciones metálicas en el color de la cerámica. RCOE 1998;3(5) 431-442
- 103.- Crispin BJ, Seghi RR, Globe H. Effect of different metal ceramics alloys on the color of opaque and dentin porcelain. J Prosthet Dent 1991; 65: 351-6.
- 104.- Barghi, N. Color and glaze: Effects of repeated firings. J-Prosthet-Dent. 1982; 47(4): 393-95.
- 105.- Obregon, A., Goodkind, R.J., i Schwabacher, W. Effects of opaque and porcelain surface texture on the color of ceramometal restorations. L-Prosthet-Dent. 1981 ; 46(3): 330-340.
- 106.- Mulla, F.A. i Weiner, S. Effects of temperature on color stability of porcelain stains. J-Prosthet-Dent. 1991; 65: 507-12.

- 107.- Crispin, B.J.; Hewlett, E. i Seghi, R. Relative color stability of ceramic stains subjected to glazing temperatures. J-Prosthet-Dent. 1991; 66: 20-3.
- 108.- Lund, P.S. i Piotrowski, T.J. Color changes of porcelain surface colorants resulting from firing. Int-J-Prosthodont. 1992; 5: 22-27.
- 109.- Yamamoto M. Metal ceramics: principles and methods of Makoto Yamamoto. Chicago: Quintessence-Publ-Co, 1985; 447-73.
- 110.- Ludwig A. Rinn. The Polychromatic Layering Technique. A practical manual for ceramics and acrylic resins.
- 111.- Korson, D. Aesthetic Design for Ceramic Restorations. London, UK: Quintessence -Publ-Co, 1994; 99-131.
- 112.- Jorgenson, M.W. i Goodkind, R.J. Spectrophometric study of five porcelain shades relative to the dimensions of color, porcelain thickness, and repeated firings. J-Prosthet-Dent. 1979; 42: 96-105.
- 113.- Duane Douglas R. Precision of in vivo colorimetric assessments of teeth. J Prosthet Dent 1997; 77: 464-70.
- 114.- Setz J, Engel E. In vivo color stability of resin-veneered telescopic dentures: a double blind pilot study. J Prosthet Dent 1997; 77: 486-91.
- 115.- Jacobi R, Shillingburg HT, Duncanson MG. A comparison of the abrasiveness of six ceramic surfaces and gold. J Prosthet Dent 1991; 66:303-9.
- 116.- Brewer JD, Garlapo DA, Chipps EA, Tedesco LA. Clinical discrimination between autoglazed and polished porcelain surfaces. J Prosthet Dent 1990; 64: 631-5.

117.- Goldstein GR, Barnahard BR, Penugonda B. Profilometer, SEM and visual assessment of porcelain polishing methods. J Prosthet Dent 1991; 65: 627-34.

ANEXO 1

Tabla I. Tabla de grosores totales (mm) calculados de cada una de los especimenes en el primer experimento.

Grososres totales				
Nº placa	Aleación	lectura 1	lectura 2	lectura-3
1	r-a3	1,34	1,4	1,3
2	r-a3	1,58	1,54	1,6
3	r-a3	1,4	1,48	1,38
4	r-a3	1,51	1,54	1,51
5	r-a3	1,59	1,6	1,56
6	r-b1	1,56	1,52	1,51
7	r-b1	1,52	1,49	1,47
8	r-b1	1,44	1,38	1,4
9	r-b1	1,62	1,59	1,62
10	r-b1	1,42	1,44	1,45
11	w-a3	1,65	1,68	1,63
12	w-a3	1,47	1,5	1,5
13	w-a3	1,53	1,51	1,49
14	w-a3	1,68	1,62	1,64
15	w-a3	1,68	1,65	1,66
16	w-b1	1,67	1,63	1,67
17	w-b1	1,48	1,53	1,56
18	w-b1	1,64	1,67	1,69
19	w-b1	1,69	1,65	1,68
20	w-b1	1,6	1,59	1,6
21	c-a3	1,49	1,49	1,53
22	c-a3	1,48	1,48	1,49
23	c-a3	1,55	1,5	1,52
24	c-a3	1,56	1,56	1,54
25	c-a3	1,5	1,42	1,46
26	c-b1	1,68	1,72	1,6
27	c-b1	1,53	1,61	1,73
28	c-b1	1,48	1,48	1,39
29	c-b1	1,45	1,4	1,38
30	c-b1	1,5	1,44	1,42
31	b-a3	1,45	1,56	1,61
32	b-a3	1,43	1,38	1,45
33	b-a3	1,53	1,51	1,55
34	b-a3	1,46	1,57	1,53
35	b-a3	1,59	1,57	1,57
36	b-b1	1,44	1,41	1,44
37	b-b1	1,66	1,6	1,61
38	b-b1	1,5	1,38	1,19
39	b-b1	1,58	1,6	1,54
40	b-b1	1,47	1,48	1,42
41	a-a3	1,54	1,65	1,61
42	a-a3	1,7	1,8	1,8
43	a-a3	1,6	1,64	1,66

44	a-a3	1,61	1,82	1,65
45	a-a3	1,71	1,63	1,6
46	a-b1	1,6	1,46	1,6
47	a-b1	1,69	1,71	1,71
48	a-b1	1,64	1,58	1,57
49	a-b1	1,66	1,58	1,62
50	a-b1	1,74	1,89	1,84
promedio total				1,68

Tabla II. Tabla de grosores totales (mm) calculados de cada una de los especimenes en el segundo experimento.

Grososres totales				
Nº placa	Aleación	lectura 1	lectura 2	lectura-3
1	b-iv-a3	2,34	2,4	2,3
2	b-iv-a3	2,58	2,54	2,6
3	b-iv-a3	2,4	2,48	2,38
4	b-iv-a3	2,52	2,54	2,52
5	b-iv-a3	2,59	2,6	2,56
6	b-v-a3	2,56	2,52	2,52
7	b-v-a3	2,52	2,49	2,47
8	b-v-a3	2,44	2,38	2,4
9	b-v-a3	2,62	2,59	2,62
10	b-v-a3	2,42	2,44	2,45
11	b-vo-a3	2,65	2,68	2,63
12	b-vo-a3	2,47	2,5	2,5
13	b-vo-a3	2,53	2,52	2,49
14	b-vo-a3	2,68	2,62	2,64
15	b-vo-a3	2,68	2,65	2,66
16	wi-iv-a3	2,67	2,63	2,67
17	wi-iv-a3	2,48	2,53	2,56
18	wi-iv-a3	2,64	2,67	2,69
19	wi-iv-a3	2,69	2,65	2,68
20	wi-iv-a3	2,6	2,59	2,6
21	Wi-v-a3	2,49	2,49	2,53
22	Wi-v-a3	2,48	2,48	2,49
23	Wi-v-a3	2,55	2,5	2,52
24	Wi-v-a3	2,56	2,56	2,54
25	Wi-v-a3	2,5	2,42	2,46
26	Wi-vo-a3	2,68	2,72	2,6
27	Wi-vo-a3	2,53	2,62	2,73
28	Wi-vo-a3	2,48	2,48	2,39
29	Wi-vo-a3	2,45	2,4	2,38
30	Wi-vo-a3	2,5	2,44	2,42
31	w-iv-a3	2,45	2,56	2,62
32	w-iv-a3	2,43	2,38	2,45
33	w-iv-a3	2,53	2,52	2,55
34	w-iv-a3	2,46	2,57	2,53
35	w-iv-a3	2,59	2,57	2,57
36	W-v-a3	2,44	2,42	2,44
37	W-v-a3	2,66	2,6	2,62
38	W-v-a3	2,5	2,38	2,29
39	W-v-a3	2,58	2,6	2,54
40	W-v-a3	2,47	2,48	2,42
41	W-vo-a3	2,54	2,65	2,62
42	W-vo-a3	2,7	2,8	2,8

43	W-vo-a3	2,6	2,64	2,66
44	W-vo-a3	2,62	2,82	2,65
45	W-vo-a3	2,72	2,63	2,6
promedio				2,80
total				

ANEXO 2

DESCRIPTIVA PARA LECTURA DEL ESPECTROFOTÓMETRO

VARIANZA INTRA MEDIDAS

TIPO DE LUZ	VARIABLE	MEDIA	DESV. STD	MINIMO	MAXIMO	VALOR N
LUZ d65	L	80.49	0.03	80.45	80.57	10
	a	0.52	0.17	0.27	0.79	10
	b	11.73	0.10	11.59	11.86	10
LUZ C	L	80.51	0.03	80.46	80.59	10
	a	0.04	0.18	-0.21	0.34	10
	b	11.83	0.11	11.66	11.97	10
LUZ A	L	81.23	0.03	81.19	81.30	10
	a	3.47	0.12	3.28	3.64	10
	b	12.18	0.06	12.08	12.25	10

DESCRIPTIVA PARA POSICIÓN DE LA MUESTRA

VARIANZA ENTRE MEDIDAS

TIPO DE LUZ	VARIABLE	MEDIA	DESV. STD	MINIMO	MAXIMO	VALOR N
LUZ 65	L	80.49	0.02	80.47	80.52	10
	A	0.43	0.10	0.27	0.60	10
	B	11.77	0.06	11.67	11.86	10
LUZ C	L	80.51	0.02	80.49	80.54	10
	A	-0.05	0.11	-0.21	0.12	10
	B	11.88	0.06	11.77	11.97	10
LUZ A	L	81.22	0.02	81.19	81.25	10
	A	3.41	0.08	3.28	3.53	10
	B	12.20	0.04	12.13	12.25	10

DESCRIPTIVA PARA EL TIEMPO

TIPO DE LUZ	VARIABLE	MEDIA	DESV. STD	MINIMO	MAXIMO	VALOR N
LUZ 65	L	80.49	0.01	80.48	80.50	5
	A	0.51	0.06	0.45	0.59	5
	B	11.73	0.03	11.68	11.76	5
LUZ C	Lc	80.51	0.01	80.50	80.52	5
	Ac	0.03	0.06	-0.02	0.12	5
	Bc	11.83	0.04	11.78	11.86	5
LUZ A	La	81.22	0.01	81.21	81.23	5
	Aa	3.46	0.04	3.42	3.52	5
	Ba	12.18	0.02	12.15	12.20	5

ANEXO 3

Tabla de valores transformados al sistema x,y,z y cie-Lab del primer estudio para cada una de las luces

		D65										
		X	Y	Z	x	y	z	L	a	b		
41a	actuala3	46,1525985	47,2732472	34,9986916	0,35937524	0,36810136	47,2732472	74,3642124	3,61691476	18,7582146		
41b	actuala3	46,1897796	47,2795175	35,0724406	0,35933682	0,36781452	47,2795175	74,3682075	3,70523279	18,6689121		
42a	actuala3	46,5578836	47,1008944	33,6076126	0,36583016	0,37009688	47,1008944	74,2542595	5,23820803	20,4088948		
42b	actuala3	46,4904303	47,0299885	33,5705801	0,36580427	0,37004972	47,0299885	74,208947	5,24302367	20,3804482		
43a	actuala3	47,1327785	48,6103896	35,5848301	0,3588936	0,37014491	48,6103896	75,208299	2,74212502	19,4527327		
43b	actuala3	46,1525985	47,2732472	34,9986916	0,35937524	0,36810136	47,2732472	74,3642124	3,61691476	18,7582146		
44a	actuala3	47,1327785	48,6103896	35,5848301	0,3588936	0,37014491	48,6103896	75,208299	2,74212502	19,4527327		
44b	actuala3	47,0880046	48,5653848	35,537406	0,35892766	0,37018897	48,5653848	75,1801427	2,73809252	19,4654314		
45a	actuala3	44,598385	45,8095455	33,5714364	0,35972425	0,3694933	45,8095455	73,4217813	3,21581682	19,0221168		
45b	actuala3	44,58632	45,7919568	33,6335987	0,35953266	0,36925461	45,7919568	73,4103353	3,23010317	18,9190151		
31a	bienora3	46,2872084	47,0244786	34,9246005	0,3609525	0,36670181	47,0244786	74,205424	4,68316914	18,5812143		
31b	bienora3	46,2365933	46,9522928	34,8922632	0,36099452	0,36658238	46,9522928	74,1592432	4,73874129	18,5438721		
32a	bienora3	44,5550009	45,137326	33,1566469	0,3626811	0,36742127	45,137326	72,9822258	4,9843877	18,8231967		
32b	bienora3	44,5576156	45,2083143	33,1058613	0,36263503	0,36793078	45,2083143	73,0288494	4,79102436	18,9723361		
33a	bienora3	44,4010641	45,1308237	33,1606862	0,36188877	0,36783664	45,1308237	72,9779528	4,5548366	18,810364		
33b	bienora3	44,4334216	45,1716402	33,2195062	0,3617633	0,36777365	45,1716402	73,0047687	4,5334995	18,7770616		
34a	bienora3	45,8359329	46,582397	34,7177598	0,36052653	0,36639791	46,582397	73,921857	4,62245851	18,3631939		
34b	bienora3	45,8427732	46,6015336	34,672577	0,36063481	0,36660381	46,6015336	73,9341689	4,58889961	18,443738		
35a	bienora3	45,5882428	46,3642846	34,5115395	0,36048376	0,36662022	46,3642846	73,7812905	4,5205801	18,3919868		
35b	bienora3	45,6280078	46,40624	34,4712917	0,36067992	0,36683168	46,40624	73,8083636	4,51768552	18,4917104		
21a	cosmora3	45,4125532	45,8510892	33,1398601	0,3650424	0,36856751	45,8510892	73,4488047	5,45012401	19,6503615		
21b	cosmora3	45,4063095	45,8493455	33,0838328	0,36518012	0,36874324	45,8493455	73,4476708	5,43709119	19,7242862		
22a	cosmora3	45,5163863	46,1868224	33,7698032	0,36275838	0,36810165	46,1868224	73,6665962	4,80914412	19,178536		
22b	cosmora3	45,5101296	46,1860055	33,8070224	0,36262139	0,36800672	46,1860055	73,6660676	4,79349225	19,1278924		

23a	cosmora3	45,164883	45,5771516	32,9896247	0,36502285	0,36835481	45,5771516	73,2703113	5,50737643	19,546277
23b	cosmora3	45,1985692	45,6617367	32,9378715	0,36509883	0,36884014	45,6617367	73,3255018	5,36649582	19,711734
24a	cosmora3	45,0145223	45,7026064	33,328584	0,36288656	0,36843358	45,7026064	73,3521442	4,72105224	19,2287371
24b	cosmora3	45,0370306	45,7354874	33,3405479	0,36287099	0,36849857	45,7354874	73,3735673	4,69367989	19,2495426
25a	cosmora3	45,3301296	45,969731	33,5247155	0,36315068	0,36827468	45,969731	73,5258892	4,88116205	19,2643393
25b	cosmora3	45,3085147	45,9211815	33,5791795	0,36302318	0,36793202	45,9211815	73,4943614	4,95493747	19,1368649
1a	rexila3	45,4930427	45,8764029	33,8170121	0,36340227	0,36646458	45,8764029	73,4652628	5,61005439	18,7683353
1b	rexila3	45,5051828	45,8273082	33,7461349	0,36381262	0,366388	45,8273082	73,4333376	5,78246092	18,8080106
2a	rexila3	45,1591747	45,5467401	33,370373	0,36396297	0,36708658	45,5467401	73,2504516	5,57653529	18,9970779
2b	rexila3	45,130096	45,5131636	33,3480217	0,36397798	0,36706745	45,5131636	73,2285147	5,58730408	18,989377
3a	rexila3	54,7775435	57,5724172	50,1748716	0,33704107	0,35423767	57,5724172	80,5004808	0,27149997	11,8550552
3b	rexila3	46,0225201	46,4328491	34,8214118	0,361594	0,36481791	46,4328491	73,8255255	5,56916688	18,0612237
4a	rexila3	45,0478672	45,4516929	33,4596063	0,36340892	0,36666665	45,4516929	73,1883255	5,52340715	18,7698439
4b	rexila3	45,0389987	45,362342	33,447652	0,36366606	0,36627138	45,362342	73,1298438	5,74989205	18,6850931
5a	rexila3	44,8871812	45,2447569	33,2955491	0,36367249	0,36656954	45,2447569	73,0527651	5,64350874	18,7571272
5b	rexila3	44,815376	45,1986487	33,2789785	0,36348677	0,36659541	45,1986487	73,0225041	5,56614577	18,7273162
11a	williaa3	46,2198749	47,1800008	35,6876149	0,35805077	0,36548856	47,1800008	74,3047588	4,06410239	17,7623537
11b	williaa3	46,1854005	47,1792427	35,724583	0,35777889	0,36547777	47,1792427	74,3042752	3,96837629	17,713908
12a	williaa3	43,8387683	44,7847255	33,5481217	0,35882941	0,36657226	44,7847255	72,7499182	3,89256053	17,8950264
12b	williaa3	43,8230289	44,7582023	33,5373494	0,35885636	0,36651427	44,7582023	72,7323944	3,92184136	17,8792772
13a	williaa3	44,55038	45,3622943	33,522557	0,3609211	0,36749876	45,3622943	73,1298125	4,33480593	18,5843479
13b	williaa3	44,5355491	45,328258	33,6496783	0,36057236	0,36699036	45,328258	73,107515	4,38779872	18,3753632
14a	williaa3	43,8387683	44,7847255	33,5481217	0,35882941	0,36657226	44,7847255	72,7499182	3,89256053	17,8950264
14b	williaa3	43,8230289	44,7582023	33,5373494	0,35885636	0,36651427	44,7582023	72,7323944	3,92184136	17,8792772
15a	williaa3	46,0087332	46,5829218	34,5953943	0,36174071	0,36625523	46,5829218	73,9221946	5,11326726	18,5245384
15b	williaa3	46,0382478	46,5935841	34,6610524	0,36167181	0,36603448	46,5935841	73,9290548	5,16765379	18,4500585
46a	actualb1	54,0247339	57,3564172	46,9072011	0,34130581	0,362354	57,3564172	80,3796462	-1,12317982	15,0768109
46b	actualb1	54,0498856	57,3893271	46,9951515	0,34115001	0,36222777	57,3893271	80,3980762	-1,13833487	15,0142121
47a	actualb1	53,7405164	56,8704335	46,6912915	0,34163859	0,36153607	56,8704335	80,1066639	-0,67434816	14,838334
47b	actualb1	53,7084359	56,8143752	46,6657936	0,34168149	0,36144408	56,8143752	80,0750754	-0,620503	14,811338
48a	actualb1	54,2413374	57,2835249	46,7876882	0,34262184	0,36183818	57,2835249	80,3388003	-0,39416029	15,1348191
48b	actualb1	53,7084359	56,8143752	46,6657936	0,34168149	0,36144408	56,8143752	80,0750754	-0,620503	14,811338
49a	actualb1	53,8336858	56,6973172	46,0345106	0,34384127	0,36213158	56,6973172	80,009047	-0,0147183	15,3807402

49b	actualb1	53,9038293	56,8044892	45,978309	0,34402316	0,36253566	56,8044892	80,0695026	-0,09565048	15,5461036
50a	actualb1	54,1409771	57,2270827	46,7680531	0,34236947	0,36188497	57,2270827	80,3071486	-0,51375378	15,1013686
50b	actualb1	54,2413374	57,2835249	46,7876882	0,34262184	0,36183818	57,2835249	80,3388003	-0,39416029	15,1348191
36a	bienorb1	52,1502754	54,9460904	47,1466548	0,3381046	0,35623064	54,9460904	79,0102049	-0,06855937	12,4590364
36b	bienorb1	52,1039847	54,9349476	47,500414	0,33715676	0,35547548	54,9349476	79,003782	-0,16206057	12,0703557
37a	bienorb1	52,1261126	54,9868205	47,4821323	0,33717837	0,3556829	54,9868205	79,0336753	-0,23297233	12,1413639
37b	bienorb1	52,1039847	54,9349476	47,500414	0,33715676	0,35547548	54,9349476	79,003782	-0,16206057	12,0703557
38a	bienorb1	52,2931626	55,1544108	48,1973383	0,33597733	0,35436051	55,1544108	79,1301261	-0,21184211	11,5497349
38b	bienorb1	52,1261126	54,9868205	47,4821323	0,33717837	0,3556829	54,9868205	79,0336753	-0,23297233	12,1413639
39a	bienorb1	52,1502754	54,9460904	47,1466548	0,3381046	0,35623064	54,9460904	79,0102049	-0,06855937	12,4590364
39b	bienorb1	52,1756748	55,0038842	47,0290814	0,33834469	0,35668484	55,0038842	79,0435047	-0,14562891	12,6423671
40a	bienorb1	52,2931626	55,1544108	48,1973383	0,33597733	0,35436051	55,1544108	79,1301261	-0,21184211	11,5497349
40b	bienorb1	52,3204033	55,1550293	48,2602365	0,33595646	0,35415798	55,1550293	79,1304817	-0,1422235	11,4840526
26a	cosmorb1	55,1029445	57,6796373	48,6018395	0,34143906	0,35740524	57,6796373	80,5603496	0,83599437	13,5902913
26b	cosmorb1	55,1196329	57,7005055	48,5881707	0,34149192	0,35748163	57,7005055	80,5719932	0,82790387	13,6247011
27a	cosmorb1	54,4894932	57,1763407	48,8289955	0,33950934	0,35625036	57,1763407	80,2786758	0,49669981	12,866819
27b	cosmorb1	54,5184952	57,1846618	48,9745566	0,3393034	0,35589666	57,1846618	80,2833461	0,55027073	12,7228593
28a	cosmorb1	57,1278954	59,9594165	52,5675888	0,33673	0,35341989	59,9594165	81,8161252	0,47042402	11,705142
28b	cosmorb1	57,14064	59,9772304	52,4930644	0,33689243	0,35361653	59,9772304	81,8258113	0,46005934	11,7960427
29a	cosmorb1	56,2602685	59,0975611	53,5511896	0,33308031	0,34987807	59,0975611	81,3451926	0,35256457	9,9203674
29b	cosmorb1	56,2433467	59,0813704	53,512411	0,33312191	0,34993115	59,0813704	81,336302	0,34877852	9,94316598
30a	cosmorb1	54,9500872	57,5984354	49,1876572	0,33975136	0,35612586	57,5984354	80,5150155	0,64541154	12,9002867
30b	cosmorb1	54,9610207	57,6107742	49,2599954	0,3396182	0,3559917	57,6107742	80,5219068	0,64333993	12,8369541
6a	rexilib12	55,1241805	57,4889548	47,930759	0,34335893	0,3580887	57,4889548	80,4538262	1,34871466	14,1135956
6b	rexilib12	55,1765812	57,544148	47,9328274	0,34345073	0,35818783	57,544148	80,4846837	1,34782984	14,1646092
7a	rexilib12	55,6407854	58,0080229	48,8113983	0,3424887	0,35705989	58,0080229	80,7432509	1,40011134	13,6862081
7b	rexilib12	55,7148634	58,1165224	48,8265663	0,34252776	0,35729284	58,1165224	80,8035302	1,32588347	13,77428
8a	rexilib12	55,8473937	58,2675632	49,3310129	0,34168719	0,35649434	58,2675632	80,8873196	1,29635712	13,3932067
8b	rexilib12	55,9055636	58,3625093	49,3529249	0,3416772	0,35669327	58,3625093	80,9399165	1,21504114	13,4611443
9a	rexilib12	55,5546357	57,8400138	48,7619158	0,34259874	0,3566924	57,8400138	80,6497612	1,58703549	13,5767756
9b	rexilib12	55,5896124	57,9057005	48,7412391	0,34264543	0,35692142	57,9057005	80,6863345	1,51713449	13,6614704
10a	rexilib12	56,0327948	58,4157647	49,7969296	0,34115272	0,35566613	58,4157647	80,9693932	1,40564708	13,0524896
10b	rexilib12	56,0771838	58,4297673	49,8091257	0,34127631	0,35559373	58,4297673	80,9771406	1,48296692	13,0532647

16a	williab1	54,1425312	56,8554258	49,1993375	0,33797407	0,35490878	56,8554258	80,0982092	0,39081438	12,1695055
16b	williab1	54,1143918	56,8635987	49,1020097	0,33804593	0,35521988	56,8635987	80,1028136	0,29912746	12,2787419
17a	williab1	55,5732862	57,8463108	48,4104665	0,34340521	0,35745096	57,8463108	80,6532684	1,6187091	13,9514357
17b	williab1	55,5424164	57,8039561	48,351907	0,34349417	0,35748034	57,8039561	80,6296731	1,64296007	13,9723468
18a	williab1	54,6235193	57,0322272	47,6853254	0,34280879	0,35792546	57,0322272	80,1977173	1,18603657	13,9322339
18b	williab1	54,570394	56,9907853	47,6633295	0,34272609	0,35792722	56,9907853	80,1744113	1,1516411	13,9154144
19a	williab1	56,6674199	59,4614065	51,9918215	0,33706401	0,35368295	59,4614065	81,5445587	0,50382829	11,8120233
19b	williab1	56,663823	59,4047702	52,148832	0,33684871	0,35314279	59,4047702	81,5135789	0,62845526	11,6013622
20a	williab1	54,889631	57,3155327	47,9205636	0,34279083	0,35794081	57,3155327	80,3567405	1,17477241	13,9569979
20b	williab1	54,9217746	57,334054	47,9029582	0,34292077	0,35798257	57,334054	80,3671184	1,21132653	13,9935289
6a	rexb12	55,1241805	57,4889548	47,930759	0,34335893	0,3580887	57,4889548	80,4538262	1,34871466	14,1135956
6b	rexb12	55,1765812	57,544148	47,9328274	0,34345073	0,35818783	57,544148	80,4846837	1,34782984	14,1646092
7a	rexb12	55,6407854	58,0080229	48,8113983	0,3424887	0,35705989	58,0080229	80,7432509	1,40011134	13,6862081
7b	rexb12	55,7148634	58,1165224	48,8265663	0,34252776	0,35729284	58,1165224	80,8035302	1,32588347	13,77428
8a	rexb12	55,8473937	58,2675632	49,3310129	0,34168719	0,35649434	58,2675632	80,8873196	1,29635712	13,3932067
8b	rexb12	55,9055636	58,3625093	49,3529249	0,3416772	0,35669327	58,3625093	80,9399165	1,21504114	13,4611443
9a	rexb12	55,5546357	57,8400138	48,7619158	0,34259874	0,3566924	57,8400138	80,6497612	1,58703549	13,5767756
9b	rexb12	55,5896124	57,9057005	48,7412391	0,34264543	0,35692142	57,9057005	80,6863345	1,51713449	13,6614704
10a	rexb12	56,0327948	58,4157647	49,7969296	0,34115272	0,3556613	58,4157647	80,9693932	1,40564708	13,0524896
10b	rexb12	56,0771838	58,4297673	49,8091257	0,34127631	0,35559373	58,4297673	80,9771406	1,48296692	13,0532647
51a	rexb13	57,0871419	59,6511827	50,1852413	0,3419957	0,35735627	59,6511827	81,6482225	1,0937493	13,8232756
51b	rexb13	57,0778648	59,5816527	50,2287015	0,34201255	0,35701533	59,5816527	81,6102678	1,23448657	13,7132402
52a	rexb13	55,8697986	58,4290469	49,4476108	0,34119699	0,35682633	58,4290469	80,9767421	0,96692797	13,4264209
52b	rexb13	55,8971536	58,4630563	49,4119927	0,34131039	0,3569779	58,4630563	80,9955539	0,95421015	13,4957863
53a	rexb13	59,1589622	61,8312795	53,4327873	0,33916945	0,35449034	61,8312795	82,8236144	1,0718662	12,5858412
53b	rexb13	59,2374329	61,8977965	53,3714724	0,33945649	0,35470154	61,8977965	82,8590392	1,10790159	12,7073008
54a	rexb13	55,9581312	58,5598545	49,6923672	0,34077103	0,35661488	58,5598545	81,0490568	0,87591366	13,2977999
54b	rexb13	55,9564686	58,5725889	49,7011704	0,34071967	0,35664926	58,5725889	81,056091	0,84144195	13,3008329
55a	rexb13	57,7197993	60,3037133	51,1471589	0,34119271	0,35646671	60,3037133	82,0029934	1,11772001	13,4538452
55b	rexb13	57,7461211	60,3190624	51,1599104	0,34123652	0,35644278	60,3190624	82,0113076	1,1462559	13,4552571
56a	rexb14	52,936301	55,4557781	46,2509015	0,34231299	0,358660521	55,4557781	79,3030772	0,71597196	13,9286491
56b	rexb14	52,8912641	55,4225984	46,1644731	0,34238629	0,35877263	55,4225984	79,2840665	0,681182	13,9896057
57a	rexb14	51,9121191	54,2333451	45,0682109	0,34330307	0,35865371	54,2333451	78,5976004	1,08566201	14,0052521

57b	rex14	51,9126751	54,2083747	45,0644829	0,34337065	0,3585553	54,2083747	78,5830798	1,14971047	13,9843277
58a	rex14	52,6898683	55,0121258	45,6531397	0,34358073	0,35872373	55,0121258	79,0482514	1,17481008	14,1399893
58b	rex14	52,7377355	55,0514053	45,7366668	0,34351056	0,35858079	55,0514053	79,070868	1,20170684	14,0877197
59a	rex14	51,5786508	54,0268351	45,1000401	0,34224791	0,35849273	54,0268351	78,4773779	0,72657114	13,7628812
59b	rex14	51,5588728	53,9872934	45,1237774	0,34219747	0,35831495	53,9872934	78,4543233	0,77379397	13,6969729
60a	rex14	52,936301	55,4557781	46,2509015	0,34231299	0,35860521	55,4557781	79,3030772	0,71597196	13,9286491
60b	rex14	52,8912641	55,4225984	46,1644731	0,34238629	0,35877263	55,4225984	79,2840665	0,681182	13,9896057

		C											
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	L	a	b
41a	actuala3	57,6911499	58,4825643	53,9843882	0,33904439	0,34369544	58,4825643	81,0063412	0,94001319	13,1695672			
41b	actuala3	47,4038913	47,3480919	37,8606753	0,35746128	0,35704052	47,3480919	74,4118765	2,80809636	18,9855035			
42a	actuala3	47,4436377	47,3554408	37,9425437	0,35741342	0,356749	47,3554408	74,4165539	2,89760756	18,8949655			
42b	actuala3	47,8103717	47,1965345	36,3640923	0,36393399	0,35926144	47,1965345	74,3153064	4,34307082	20,6470935			
43a	actuala3	47,7407375	47,1225189	36,3207915	0,36392182	0,35920922	47,1225189	74,2680696	4,35548031	20,6192834			
43b	actuala3	48,3974277	48,6798926	38,4546339	0,35709238	0,3591765	48,6798926	75,2517481	1,91125434	19,7213886			
44a	actuala3	47,4038913	47,3480919	37,8606753	0,35746128	0,35704052	47,3480919	74,4118765	2,80809636	18,9855035			
44b	actuala3	48,3974277	48,6798926	38,4546339	0,35709238	0,3591765	48,6798926	75,2517481	1,91125434	19,7213886			
45a	actuala3	48,3506108	48,6328361	38,403578	0,35712884	0,35921342	48,6328361	75,2223358	1,91054685	19,7316055			
45b	actuala3	45,8013753	45,8800599	36,3067902	0,35785616	0,35847094	45,8800599	73,46764	2,40422307	19,2565837			
31a	bienora3	45,7907467	45,8627453	36,3778073	0,35765275	0,3582151	45,8627453	73,4563838	2,42272227	19,1492139			
31b	bienora3	47,5520234	47,1108395	37,8204232	0,35892847	0,35559836	47,1108395	74,2606112	3,86853199	18,7732332			
32a	bienora3	47,5021538	47,0368877	37,8014665	0,35893888	0,35542321	47,0368877	74,2133579	3,93480447	18,7146298			
32b	bienora3	45,7671147	45,2222635	35,9124949	0,36064964	0,35635615	45,2222635	73,0380051	4,15931839	19,0063108			
33a	bienora3	45,7682776	45,2928807	35,850883	0,36062991	0,35688403	45,2928807	73,084327	3,96294085	19,163141			
33b	bienora3	45,6089817	45,2146707	35,9091777	0,35988293	0,35677157	45,2146707	73,0330217	3,73347933	19,0018604			
34a	bienora3	45,6441185	45,2545299	35,9760344	0,3597575	0,35668684	45,2545299	73,0591765	3,72022606	18,9635326			
34b	bienora3	47,0897084	46,6667678	37,6016861	0,35848331	0,35526356	46,6667678	73,9761135	3,81729517	18,5470544			
35a	bienora3	47,0931128	46,6838344	37,5448102	0,35860861	0,355492	46,6838344	73,9870806	3,77946098	18,6348632			
35b	bienora3	46,8354079	46,4485347	37,3850392	0,35842789	0,35546718	46,4485347	73,8356391	3,71650904	18,5676782			
21a	cosmora3	46,8733082	46,4902493	37,3303429	0,35864955	0,35571858	46,4902493	73,8625243	3,70604832	18,6805464			
21b	cosmora3	46,6435677	45,9434758	35,8847566	0,36306464	0,35761526	45,9434758	73,508842	4,59061796	19,8527381			
22a	cosmora3	46,6359138	45,9445237	35,8205723	0,36320519	0,35782058	45,9445237	73,5095225	4,56632925	19,9341329			
22b	cosmora3	46,7531958	46,27311	36,5684589	0,36076454	0,35706003	46,27311	73,7224007	3,97572781	19,3722853			
23a	cosmora3	46,7451091	46,270789	36,6015045	0,36063914	0,35697976	46,270789	73,7209006	3,95966606	19,3289493			
23b	cosmora3	46,3902809	45,6718098	35,7214275	0,36303806	0,3574155	45,6718098	73,3320698	4,64461785	19,7522859			
24a	cosmora3	46,4227007	45,753801	35,6637853	0,36313045	0,35789814	45,753801	73,3854949	4,50509568	19,9166582			
24b	cosmora3	46,2374604	45,7883229	36,0935387	0,36089373	0,35738811	45,7883229	73,4079701	3,88907303	19,4185316			
25a	cosmora3	46,2597764	45,8200295	36,1011844	0,3608942	0,35746353	45,8200295	73,4286025	3,86275537	19,444592			
25b	cosmora3	46,5629288	46,0571964	36,3056165	0,36116084	0,35723817	46,0571964	73,5826328	4,04744312	19,4563018			

1a	rexiaa3	46,5416698	46,0102293	36,3629414	0,36102647	0,35690406	46,0102293	73,5521716	4,11935151	19,332769
1b	rexiaa3	46,7387734	45,9698015	36,6318352	0,3613625	0,35541716	45,9698015	73,525935	4,78238312	18,9554217
2a	rexiaa3	46,746532	45,9207736	36,5438122	0,36178413	0,35539336	45,9207736	73,4940965	4,94123397	19,0090658
2b	rexiaa3	46,3920168	45,6400453	36,1480334	0,3619284	0,35606188	45,6400453	73,311355	4,73876637	19,1841805
3a	rexiaa3	46,3613557	45,6069852	36,1182268	0,3619533	0,35606376	45,6069852	73,289785	4,74586834	19,1840521
3b	rexiaa3	56,3644928	57,6099448	54,3724721	0,33481157	0,3422097	57,6099448	80,5214436	-0,2071501	11,9651938
4a	rexiaa3	47,2858573	46,5239713	37,711683	0,35952945	0,35373659	46,5239713	73,8842465	4,75631052	18,2556087
4b	rexiaa3	46,2799696	45,5432013	36,2395233	0,36138526	0,35563207	45,5432013	73,24814	4,6972528	18,9615588
5a	rexiaa3	46,2704313	45,4558859	36,2250616	0,36162511	0,35525905	45,4558859	73,191068	4,91649997	18,8811076
5b	rexiaa3	46,114498	45,3379579	36,0659957	0,36163	0,35554037	45,3379579	73,1138706	4,81136777	18,9457439
11a	williaa3	46,0395407	45,2898909	36,0400825	0,36146437	0,35557874	45,2898909	73,0823668	4,73631927	18,923695
11b	williaa3	47,4924382	47,2587666	38,6601864	0,35598488	0,35423337	47,2587666	74,3549847	3,29756362	17,9304917
12a	williaa3	47,4547113	47,2581537	38,6889437	0,35572765	0,35425422	47,2581537	74,3545941	3,19522036	17,895646
12b	williaa3	45,0380406	44,8587184	36,3302241	0,356802	0,35538137	44,8587184	72,7987686	3,11948115	18,074319
13a	williaa3	45,0241195	44,834515	36,3206656	0,35682651	0,35532385	44,834515	72,7827953	3,14856975	18,0586218
13b	williaa3	45,7628004	45,441154	36,2964637	0,35892275	0,35640004	45,441154	73,1814317	3,52891015	18,7759211
14a	williaa3	45,7533239	45,4095814	36,4469751	0,35854061	0,35584691	45,4095814	73,1607724	3,59117946	18,553977
14b	williaa3	45,0380406	44,8587184	36,3302241	0,356802	0,35538137	44,8587184	72,7987686	3,11948115	18,074319
15a	williaa3	45,0241195	44,834515	36,3206656	0,35682651	0,35532385	44,834515	72,7827953	3,14856975	18,0586218
15b	williaa3	47,2666889	46,6716242	37,4659993	0,35970424	0,35517574	46,6716242	73,9792345	4,29387809	18,7169229
46a	actualb1	47,2983794	46,6828298	37,5425908	0,35961841	0,35493827	46,6828298	73,9864351	4,35045873	18,6364403
46b	actualb1	55,5234205	57,3849958	50,6713231	0,33942725	0,35080748	57,3849958	80,395651	-1,74367402	15,3354876
47a	actualb1	55,5496789	57,4202476	50,760748	0,33927472	0,35069939	57,4202476	80,4153857	-1,76352255	15,2808168
47b	actualb1	55,2433856	56,902514	50,488471	0,33967842	0,34988	56,902514	80,1247317	-1,27268828	15,0500728
48a	actualb1	55,2116149	56,8477956	50,4656766	0,33971134	0,34977859	56,8477956	80,0939101	-1,21903556	15,0196121
48b	actualb1	55,7555489	57,3198516	50,5861311	0,34067596	0,35023411	57,3198516	80,3591606	-1,01059061	15,3571682
49a	actualb1	55,2116149	56,8477956	50,4656766	0,33971134	0,34977859	56,8477956	80,0939101	-1,21903556	15,0196121
49b	actualb1	55,3394884	56,7387863	49,7995264	0,34185965	0,35050381	56,7387863	80,0324487	-0,63553353	15,5794878
50a	actualb1	55,4088618	56,8455357	49,7389436	0,34204407	0,35091279	56,8455357	80,0926368	-0,72233396	15,7441091
50b	actualb1	55,6514525	57,2629802	50,5587885	0,34043161	0,35028967	57,2629802	80,3272817	-1,13119576	15,3293755
36a	bienorb1	55,7555489	57,3198516	50,5861311	0,34067596	0,35023411	57,3198516	80,3591606	-1,01059061	15,3571682
36b	bienorb1	53,6492766	54,9821095	51,086736	0,33589975	0,34424465	54,9821095	79,0309612	-0,57008324	12,5714257
37a	bienorb1	53,6064206	54,964999	51,4781399	0,33493638	0,34342487	54,964999	79,0211022	-0,63653451	12,1690758

37b	bienorb1	53,6254221	55,0173561	51,447005	0,33497092	0,34366563	55,0173561	79,0512636	-0,7182283	12,2516599
38a	bienorb1	53,6064206	54,964999	51,4781399	0,33493636	0,34342487	54,964999	79,0211022	-0,63653451	12,1690758
38b	bienorb1	53,8089704	55,1831645	52,2373487	0,3337415	0,34226472	55,1831645	79,1466546	-0,66330462	11,6436093
39a	bienorb1	53,6254221	55,0173561	51,447005	0,33497092	0,34366563	55,0173561	79,0512636	-0,7182283	12,2516599
39b	bienorb1	53,6492766	54,9821095	51,086736	0,33589975	0,34424465	54,9821095	79,0309612	-0,57008324	12,5714257
40a	bienorb1	53,6725442	55,0372861	50,9587574	0,33614968	0,34469702	55,0372861	79,0627396	-0,64793355	12,7526426
40b	bienorb1	53,8089704	55,1831645	52,2373487	0,3337415	0,34226472	55,1831645	79,1466546	-0,66330462	11,6436093
26a	cosmorb1	53,8355695	55,1842372	52,3022068	0,33371496	0,34207506	55,1842372	79,1472712	-0,59850591	11,5816239
26b	cosmorb1	56,6842116	57,7291435	52,6676229	0,33926191	0,34551595	57,7291435	80,5879675	0,29087769	13,7113337
27a	cosmorb1	56,6956301	57,7467795	52,6386523	0,33933008	0,34562133	57,7467795	80,5978022	0,27645924	13,7563156
27b	cosmorb1	56,0566478	57,2163809	52,9060605	0,33732672	0,34430554	57,2163809	80,3011449	-0,01601967	12,9865436
28a	cosmorb1	56,08828	57,2269167	53,0723169	0,33709429	0,34393757	57,2269167	80,3070555	0,03656342	12,836583
28b	cosmorb1	58,7883906	59,999926	56,9715946	0,33448123	0,34137435	59,999926	81,8381489	-0,0052325	11,8125476
29a	cosmorb1	58,8008087	60,01684	56,8946863	0,33464246	0,34156304	60,01684	81,8473416	-0,01516497	11,899019
29b	cosmorb1	57,9167752	59,1286713	58,0480506	0,33077628	0,3376977	59,1286713	81,3622711	-0,04856092	10,0102031
30a	cosmorb1	57,9010904	59,1140664	58,0121807	0,3308117	0,33774191	59,1140664	81,3542542	-0,0518885	10,0289024
30b	cosmorb1	56,530218	57,6424138	53,2987257	0,33755156	0,34419267	57,6424138	80,5395734	0,12185573	13,0199181
6a	rexilib12	56,5420736	57,6537654	53,3752761	0,33742136	0,34405551	57,6537654	80,5459102	0,12363831	12,957425
6b	rexilib12	56,6969581	57,5426599	51,9342048	0,34119067	0,34627993	57,5426599	80,483852	0,77087721	14,2445013
7a	rexilib12	56,7525304	57,599036	51,946479	0,34126998	0,34636027	57,599036	80,5153509	0,77118956	14,2868277
7b	rexilib12	57,2343935	58,0594235	52,8964502	0,34029551	0,34520085	58,0594235	80,771817	0,84199641	13,8073147
8a	rexilib12	57,3076809	58,1677717	52,9083139	0,3403397	0,34544762	58,1677717	80,8319769	0,76100769	13,8995981
8b	rexilib12	57,4488387	58,319047	53,4547011	0,33948683	0,34462921	58,319047	80,9158469	0,74253219	13,5191458
9a	rexilib12	57,5095175	58,4134501	53,483989	0,33947554	0,3448114	58,4134501	80,9681124	0,66453508	13,5812155
9b	rexilib12	57,1447625	57,8921602	52,8387326	0,34039934	0,34485143	57,8921602	80,6787977	1,02464684	13,70262
10a	rexilib12	57,1823305	57,9595113	52,8230434	0,34044217	0,34506922	57,9595113	80,7162749	0,95463144	13,7823791
10b	rexilib12	57,6462151	58,4674471	53,9667726	0,33893502	0,34376351	58,4674471	80,9979822	0,8672127	13,1719164
16a	williab1	57,6911499	58,4825643	53,9843882	0,33904439	0,34369544	58,4825643	81,0063412	0,94001319	13,1695672
16b	williab1	55,7064276	56,8925474	53,3176062	0,33574961	0,3428985	56,8925474	80,1191192	-0,09764198	12,2768825
17a	williab1	55,6768807	56,9008795	53,2147646	0,33582262	0,34320534	56,9008795	80,1238113	-0,19111201	12,3836936
17b	williab1	57,1619227	57,9010067	52,4630248	0,34121234	0,3456241	57,9010067	80,683722	1,04523266	14,0745708
18a	williab1	57,1271959	57,8617457	52,3911688	0,34130218	0,34569069	57,8617457	80,6618642	1,05482612	14,1065963
18b	williab1	56,1827493	57,0838141	51,6724238	0,34062747	0,34609049	57,0838141	80,2267129	0,6158176	14,0571601

19a	williab1	56,1292759	57,0400589	51,6503402	0,34054961	0,34607555	57,0400589	80,2021204	0,58999295	14,036395
19b	williab1	58,3099931	59,500982	56,3417878	0,33482095	0,34165971	59,500982	81,5661948	0,01995918	11,9238718
20a	williab1	58,3105818	59,4453007	56,5192738	0,33458918	0,34110026	59,4453007	81,5357509	0,15259795	11,7074374
20b	williab1	56,4556033	57,3674439	51,9203249	0,34062058	0,3461221	57,3674439	80,3858221	0,6013634	14,0890361
6a	rexb12	56,487584	57,3870895	51,9041802	0,34074059	0,34616652	57,3870895	80,3968233	0,63249162	14,1237699
6b	rexb12	56,6969581	57,5426599	51,9342048	0,34119067	0,34627993	57,5426599	80,483852	0,77087721	14,2445013
7a	rexb12	56,7525304	57,599036	51,946479	0,34126998	0,34636027	57,599036	80,5153509	0,77118956	14,2868277
7b	rexb12	57,2343935	58,0594235	52,8964502	0,34029551	0,34520085	58,0594235	80,771817	0,84199641	13,8073147
8a	rexb12	57,3076809	58,1677717	52,9083139	0,3403397	0,34544762	58,1677717	80,8319769	0,76100769	13,8995981
8b	rexb12	57,4488387	58,319047	53,4547011	0,33948683	0,34462921	58,319047	80,9158469	0,74253219	13,5191458
9a	rexb12	57,5095175	58,4134501	53,483989	0,33947554	0,3448114	58,4134501	80,9681124	0,66453508	13,5812155
9b	rexb12	57,1447625	57,8921602	52,8387326	0,34039934	0,34485143	57,8921602	80,6787977	1,02464684	13,70262
10a	rexb12	57,1823305	57,9595113	52,8230434	0,34044217	0,34506922	57,9595113	80,7162749	0,95463144	13,7823791
10b	rexb12	57,6462151	58,4674471	53,9667726	0,33893502	0,34376351	58,4674471	80,9979822	0,8672127	13,1719164
51a	rexb13	57,6911499	58,4825643	53,9843882	0,33904439	0,34369544	58,4825643	81,0063412	0,94001319	13,1695672
51b	rexb13	58,7212645	59,7033157	54,3925105	0,33978853	0,34547113	59,7033157	81,6766612	0,53026729	13,9379769
52a	rexb13	58,7111776	59,6359969	54,4242282	0,33982	0,34517285	59,6359969	81,6399354	0,66442921	13,8446373
52b	rexb13	57,4732917	58,4779895	53,5878696	0,33899717	0,34492322	58,4779895	81,0038118	0,42274042	13,5433825
53a	rexb13	57,4979203	58,5123029	53,5403163	0,33911965	0,34510243	58,5123029	81,0227812	0,40075218	13,621567
53b	rexb13	60,8693801	61,8839309	57,9070844	0,33692708	0,34254287	61,8839309	82,851657	0,54451723	12,7059945
54a	rexb13	60,9432732	61,9465169	57,8336823	0,33721836	0,34276963	61,9465169	82,8849701	0,57349353	12,8301035
54b	rexb13	57,5623803	58,6090043	53,8393573	0,33858084	0,34473707	58,6090043	81,0762006	0,32686708	13,428121
55a	rexb13	57,5633001	58,62268	53,8612987	0,3385135	0,34474342	58,62268	81,0837505	0,29655486	13,4202283
55b	rexb13	59,3755318	60,3572558	55,4196889	0,33899339	0,34459836	60,3572558	82,0319898	0,55852552	13,5843037
56a	rexb14	59,4029896	60,3716078	55,44451	0,33902119	0,34454923	60,3716078	82,0397594	0,59024754	13,5744976
56b	rexb14	54,4440878	55,502352	50,1093143	0,34015702	0,34676886	55,502352	79,3297495	0,15214122	14,0575582
57a	rexb14	54,3966263	55,4681667	50,0129086	0,34023898	0,34694123	55,4681667	79,3101734	0,11704022	14,1202587
57b	rexb14	53,3896317	54,2815473	48,8346873	0,34113502	0,34683395	54,2815473	78,625618	0,51613547	14,1289242
58a	rexb14	53,3890516	54,2605616	48,8176176	0,34121555	0,34678547	54,2605616	78,6134221	0,56722487	14,1252615
58b	rexb14	54,1887963	55,065926	49,4645756	0,34141278	0,34693907	55,065926	79,0792261	0,5884875	14,2730424
59a	rexb14	54,2371076	55,1026344	49,5539471	0,34134211	0,34678932	55,1026344	79,1003489	0,61937094	14,2193831
59b	rexb14	53,0505819	54,0716843	48,8782441	0,34006672	0,34661223	54,0716843	78,5035135	0,17613079	13,874108
60a	rexb14	53,0283597	54,0342969	48,8881113	0,34003269	0,34648304	54,0342969	78,4817272	0,21312777	13,8265155

60b rexb14 54,4440878 55,502352 50,1093143 0,34015702 0,34676886 55,502352 79,3297495 0,15214122 14,0575582
54,3966263 55,4681667 50,0129086 0,34023898 0,34694123 55,4681667 79,3101734 0,11704022 14,1202587

		A									
		X	Y	Z	X	Y	Z	L	a	b	
41a	actuala3	68,1667723	60,0790927	16,5496053	0,47077973	0,41492384	60,0790927	81,8811608	4,77036174	13,7658272	
41b	actuala3	57,6381639	49,4958392	11,7158629	0,48496617	0,41645684	49,4958392	75,7587636	7,95370281	20,066925	
42a	actuala3	57,6731934	49,5120285	11,7330563	0,48498174	0,41635339	49,5120285	75,7687668	7,99230402	20,016631	
42b	actuala3	58,6692042	49,7121118	11,2466868	0,49043036	0,41555581	49,7121118	75,8922164	9,77002255	22,1661597	
43a	actuala3	58,6144525	49,6332454	11,2396766	0,49054934	0,41538485	49,6332454	75,8435962	9,85330107	22,1106503	
43b	actuala3	58,8177636	50,7854073	11,9470788	0,48389669	0,41781409	50,7854073	76,5488378	7,2820337	20,5263053	
44a	actuala3	57,6381639	49,4958392	11,7158629	0,48496617	0,41645684	49,4958392	75,7587636	7,95370281	20,066925	
44b	actuala3	58,8177636	50,7854073	11,9470788	0,48389669	0,41781409	50,7854073	76,5488378	7,2820337	20,5263053	
45a	actuala3	58,7751137	50,73726	11,9373281	0,48394613	0,41776356	50,73726	76,5195814	7,30993383	20,5137	
45b	actuala3	55,6932317	47,9399275	11,2495628	0,48478336	0,4172945	47,9399275	74,787024	7,55205379	20,2490409	
31a	bienora3	55,6621329	47,9179585	11,2655876	0,48466893	0,4172378	47,9179585	74,7731539	7,53758161	20,1604482	
31b	bienora3	57,881666	49,4039644	11,6443562	0,4866869	0,41540377	49,4039644	75,7019539	8,76594341	20,2505881	
32a	bienora3	57,8314912	49,3320218	11,6358168	0,48679981	0,41525505	49,3320218	75,6574198	8,84112143	20,2075124	
32b	bienora3	55,8509782	47,5113076	11,0594893	0,48811494	0,4152296	47,5113076	74,5156449	9,09802996	20,5530443	
33a	bienora3	55,8460504	47,5669603	11,046894	0,48790929	0,41557749	47,5669603	74,5509732	8,93401035	20,6654168	
33b	bienora3	55,5767579	47,4393566	11,0675811	0,48715776	0,41582942	47,4393566	74,4699296	8,64058361	20,4411838	
34a	bienora3	55,596343	47,4757119	11,0804057	0,48703587	0,4158974	47,4757119	74,4930344	8,58781017	20,4286871	
34b	bienora3	57,2826499	48,9165515	11,5756758	0,4863741	0,41533944	48,9165515	75,3993836	8,67151357	20,0004831	
35a	bienora3	57,2943668	48,9378396	11,5628152	0,48639039	0,41544913	48,9378396	75,4126405	8,64182241	20,0743108	
35b	bienora3	56,9464238	48,6783268	11,5056301	0,48617979	0,41559096	48,6783268	75,2507697	8,52277694	20,0223273	
21a	cosmora3	57,0208039	48,7287487	11,4990912	0,48632378	0,41560181	48,7287487	75,2822653	8,56189978	20,1026462	
21b	cosmora3	57,139026	48,3918301	11,0616605	0,49007456	0,41505091	48,3918301	75,0713983	9,7484555	21,5023724	
22a	cosmora3	57,1405884	48,3935872	11,0469524	0,49013583	0,41510653	48,3935872	75,0725005	9,74737119	21,5643631	
22b	cosmora3	57,0680414	48,6013294	11,2713027	0,48800849	0,41560672	48,6013294	75,2026321	9,01613018	20,8778754	
23a	cosmora3	57,0587948	48,5933374	11,2839409	0,48794861	0,41555472	48,5933374	75,1976327	9,01595948	20,8183063	
23b	cosmora3	56,8240232	48,1095722	11,0108134	0,49009714	0,41493654	48,1095722	74,8939871	9,77251813	21,4044543	
24a	cosmora3	56,8711987	48,1863012	10,9976667	0,49003591	0,41520169	48,1863012	74,9422831	9,67543976	21,5415966	

24b	cosmora3	56,4227848	48,0906551	11,1224276	0,48793498	0,41588009	48,0906551	74,8820721	8,876502	20,9282467
25a	cosmora3	56,4623694	48,1207556	11,1272671	0,48796282	0,41587238	48,1207556	74,9010295	8,88845236	20,9412441
25b	cosmora3	56,8720542	48,3951957	11,1920373	0,4883428	0,41555463	48,3951957	75,0735096	9,1182234	20,9756722
1a	rexilia3	56,8319781	48,3480264	11,206997	0,48830176	0,41540744	48,3480264	75,0439111	9,14503127	20,8640518
1b	rexilia3	57,1511139	48,3794447	11,2719051	0,48929716	0,41419884	48,3794447	75,063628	9,81031504	20,6357839
2a	rexilia3	57,2003003	48,3572794	11,2472087	0,48970852	0,41400083	48,3572794	75,0497188	9,98565421	20,7114699
2b	rexilia3	56,7679105	48,0473516	11,1323899	0,48959948	0,41438831	48,0473516	74,8547855	9,80927043	20,8406785
3a	rexilia3	56,7346682	48,0138102	11,1229151	0,48963481	0,41437156	48,0138102	74,8336389	9,82204837	20,8427577
3b	rexilia3	66,105495	58,86704	16,6690029	0,46670981	0,41560577	58,86704	81,2184566	3,28207952	12,2513885
4a	rexilia3	57,6766344	48,8955289	11,5939343	0,48809799	0,41378644	48,8955289	75,3862883	9,64894397	19,9056047
4b	rexilia3	56,6034173	47,9248825	11,1570528	0,48928768	0,41426923	47,9248825	74,7775258	9,75418264	20,6072573
5a	rexilia3	56,6131821	47,8611318	11,1530465	0,48961753	0,41392566	47,8611318	74,7372565	9,95081705	20,5540966
5b	rexilia3	56,4079229	47,7276083	11,0988374	0,48950607	0,41417859	47,7276083	74,652798	9,8295756	20,6289985
11a	williaa3	56,3149445	47,6633094	11,0955116	0,48938126	0,41419788	47,6633094	74,6120704	9,78491269	20,5723313
11b	williaa3	57,5510803	49,3992213	11,8918398	0,48428492	0,41567091	49,3992213	75,6990191	8,00792522	19,2757231
12a	williaa3	57,4897725	49,3801555	11,9074049	0,48401299	0,4157372	49,3801555	75,6872204	7,9155356	19,1948376
12b	williaa3	54,6235496	46,9089995	11,1860368	0,48460109	0,41616029	46,9089995	74,1315236	7,80726932	19,3758761
13a	williaa3	54,613096	46,8858421	11,1822856	0,484669	0,41609277	46,8858421	74,1166896	7,84592663	19,3655067
13b	williaa3	55,6915742	47,6262741	11,1849024	0,48637761	0,41594	47,6262741	74,5885952	8,4033932	20,1685288
14a	williaa3	55,636387	47,5861142	11,2162646	0,48616731	0,41582163	47,5861142	74,5631257	8,38137884	19,9976038
14b	williaa3	54,6235496	46,9089995	11,1860368	0,48460109	0,41616029	46,9089995	74,1315236	7,80726932	19,3758761
15a	williaa3	54,613096	46,8858421	11,1822856	0,484669	0,41609277	46,8858421	74,1166896	7,84592663	19,3655067
15b	williaa3	57,6249407	49,0118965	11,5283574	0,48766425	0,41477439	49,0118965	75,4587283	9,21610182	20,2905279
46a	actualb1	57,6472813	49,0262672	11,5449372	0,48763339	0,41470898	49,0262672	75,4676663	9,22970531	20,2401028
46b	actualb1	65,7808251	58,6875765	15,7528078	0,46912179	0,41853566	58,6875765	81,1195619	3,01581036	14,9812097
47a	actualb1	65,7827507	58,7153956	15,7843506	0,46893057	0,41855112	58,7153956	81,134905	2,95379026	14,9059673
47b	actualb1	65,4237219	58,2558265	15,6454198	0,46957644	0,41812912	58,2558265	80,8808139	3,28053824	14,9168233
48a	actualb1	65,3798035	58,2078659	15,6359589	0,46960278	0,41808899	58,2078659	80,8542201	3,30097016	14,9016407
48b	actualb1	66,1420847	58,7557384	15,6845796	0,47048623	0,41794519	58,7557384	81,1571467	3,62425197	15,2664494
49a	actualb1	65,3798035	58,2078659	15,6359589	0,46960278	0,41808899	58,2078659	80,8542201	3,30097016	14,9016407
49b	actualb1	65,7591665	58,2513932	15,4257011	0,47160736	0,41776359	58,2513932	80,8783562	4,00920971	15,6280479
50a	actualb1	65,8555875	58,3618875	15,4086282	0,4716567	0,41798694	58,3618875	80,9395722	3,95130192	15,7894703
50b	actualb1	66,0020444	58,6734787	15,6813696	0,47024441	0,41803062	58,6734787	81,1117846	3,52145318	15,1986258

36a	bienorb1	66,1420847	58,7557384	15,6845796	0,47048623	0,41794519	58,7557384	81,1571467	3,62425197	15,2664494
36b	bienorb1	62,9698885	56,192538	15,6884104	0,46695957	0,41670144	56,192538	79,7232727	2,94091908	12,7818589
37a	bienorb1	62,8105653	56,1276851	15,7864178	0,46621429	0,4166103	56,1276851	79,6864332	2,74895387	12,401942
37b	bienorb1	62,8440445	56,1738652	15,7907589	0,46617213	0,41669327	56,1738652	79,7126686	2,70962499	12,4331911
38a	bienorb1	62,8105653	56,1276851	15,7864178	0,46621429	0,4166103	56,1276851	79,6864332	2,74895387	12,401942
38b	bienorb1	62,9419124	56,2918887	16,013428	0,46538412	0,41621473	56,2918887	79,7796538	2,63634971	11,8347986
39a	bienorb1	62,8440445	56,1738652	15,7907589	0,46617213	0,41669327	56,1738652	79,7126686	2,70962499	12,4331911
39b	bienorb1	62,9698885	56,192538	15,6884104	0,46695957	0,41670144	56,192538	79,7232727	2,94091908	12,7818589
40a	bienorb1	63,0202084	56,2544675	15,6486267	0,46708172	0,41693663	56,2544675	79,7584252	2,90005804	12,9712777
40b	bienorb1	62,9419124	56,2918887	16,013428	0,46538412	0,41621473	56,2918887	79,7796538	2,63634971	11,8347986
26a	cosmorb1	62,9649911	56,2993985	16,0287342	0,46539683	0,41612905	56,2993985	79,7839128	2,66876658	11,7933133
26b	cosmorb1	67,0055763	59,2482925	16,1886228	0,47040441	0,41594535	59,2482925	81,4278836	4,28752105	14,1195323
27a	cosmorb1	67,024774	59,2697268	16,1812805	0,47042924	0,41599861	59,2697268	81,4396311	4,27739724	14,1630511
27b	cosmorb1	66,0510622	58,6029168	16,2530027	0,46875649	0,41589789	58,6029168	81,0728395	3,79378983	13,3036977
28a	cosmorb1	66,0711589	58,6045798	16,3024708	0,46866221	0,41569956	58,6045798	81,0737577	3,83264816	13,1491355
28b	cosmorb1	68,9367793	61,3112236	17,464792	0,46669471	0,4150705	61,3112236	82,5457692	3,50621066	12,1057571
29a	cosmorb1	68,9733204	61,3366092	17,4456429	0,4668069	0,41512214	61,3366092	82,5593681	3,52325238	12,1868977
29b	cosmorb1	67,4719886	60,2361235	17,7429796	0,46388094	0,41413318	60,2361235	81,966365	2,94854401	10,2733522
30a	cosmorb1	67,4578452	60,2219817	17,7291997	0,46391786	0,41415573	60,2219817	81,9586978	2,95187908	10,3012104
30b	cosmorb1	66,6208049	59,0629522	16,3655235	0,46899783	0,41579198	59,0629522	81,3261864	3,91227195	13,3857895
6a	rexilb12	66,614156	59,0683295	16,3858765	0,46888804	0,41577399	59,0683295	81,3291399	3,88545463	13,3268941
6b	rexilb12	67,2303276	59,1964391	15,9578352	0,47217414	0,41575029	59,1964391	81,3994528	4,88386425	14,8051649
7a	rexilb12	67,2958953	59,2586392	15,9578844	0,47221074	0,41581386	59,2586392	81,4335547	4,87489704	14,863804
7b	rexilb12	67,7765823	59,6928965	16,2373558	0,47163089	0,41537966	59,6928965	81,6709788	4,86066317	14,3844278
8a	rexilb12	67,865937	59,7987732	16,2464394	0,4715822	0,41552564	59,7987732	81,7286907	4,79896847	14,4552167
8b	rexilb12	67,9363692	59,9108442	16,4062992	0,47095123	0,41531636	59,9108442	81,7897049	4,68330974	14,0568185
9a	rexilb12	68,004883	59,9983848	16,4139691	0,47089173	0,41545169	59,9983848	81,8373113	4,62133291	14,1148186
9b	rexilb12	67,6719666	59,5478356	16,2096948	0,47181346	0,41517147	59,5478356	81,5917973	4,98274164	14,3354139
10a	rexilb12	67,730749	59,6094186	16,2107013	0,47182403	0,41524944	59,6094186	81,6254281	4,96098729	14,3902122
10b	rexilb12	68,1047258	60,0512133	16,544132	0,47066132	0,41500473	60,0512133	81,866018	4,70613865	13,7568076
16a	williab1	68,1667723	60,0790927	16,5496053	0,47077973	0,41492384	60,0790927	81,8811608	4,77036174	13,7658272
16b	williab1	65,4542628	58,1879584	16,3593363	0,46752525	0,41562365	58,1879584	80,8431772	3,50824509	12,5724772
17a	williab1	65,4206327	58,1897725	16,3331688	0,46747865	0,41580882	58,1897725	80,8441836	3,43180314	12,6565788

17b	williab1	67,784699	59,5943831	16,1082078	0,47240908	0,41532865	59,5943831	81,6172192	5,10938462	14,7011558
18a	williab1	67,7576215	59,5577792	16,0890738	0,47249308	0,41531326	59,5577792	81,5972291	5,13883457	14,7275332
18b	williab1	66,5486125	58,6823965	15,8749747	0,47162148	0,41587461	58,6823965	81,1167044	4,66221201	14,5831598
19a	williab1	66,4805327	58,6320456	15,8675558	0,47155958	0,41588871	58,6320456	81,0889203	4,63758582	14,559072
19b	williab1	68,4092691	60,8221786	17,2726538	0,4669444	0,41515683	60,8221786	82,2830548	3,54340955	12,2336161
20a	williab1	68,3829742	60,7673056	17,3176289	0,46688025	0,41488478	60,7673056	82,2534893	3,61610779	12,046301
20b	williab1	66,8613175	58,9730308	15,9517767	0,4715646	0,41592949	58,9730308	81,2767693	4,63420641	14,6130224
6a	rex12	66,9220649	58,9996417	15,950417	0,47170694	0,41586494	58,9996417	81,2913988	4,69949805	14,6425958
6b	rex12	67,2303276	59,1964391	15,9578352	0,47217414	0,41575029	59,1964391	81,3994528	4,88386425	14,8051649
7a	rex12	67,2958953	59,2586392	15,9578844	0,47221074	0,41581386	59,2586392	81,4335547	4,87489704	14,863804
7b	rex12	67,7765823	59,6928965	16,2373558	0,47163089	0,41537966	59,6928965	81,6709788	4,86066317	14,3844278
8a	rex12	67,865937	59,7987732	16,2464394	0,4715822	0,41552564	59,7987732	81,7286907	4,79896847	14,4552167
8b	rex12	67,9363692	59,9108442	16,4062992	0,47095123	0,41531636	59,9108442	81,7897049	4,68330974	14,0568185
9a	rex12	68,004883	59,9983848	16,4139691	0,47089173	0,41545169	59,9983848	81,8373113	4,62133291	14,1148186
9b	rex12	67,6719666	59,5478356	16,2096948	0,47181346	0,41517147	59,5478356	81,5917973	4,98274164	14,3354139
10a	rex12	67,730749	59,6094186	16,2107013	0,47182403	0,41524944	59,6094186	81,6254281	4,96098729	14,3902122
10b	rex12	68,1047258	60,0512133	16,544132	0,47066132	0,41500473	60,0512133	81,866018	4,70613865	13,7568076
51a	rex13	68,1667723	60,0790927	16,5496053	0,47077973	0,41492384	60,0790927	81,8811608	4,77036174	13,7658272
51b	rex13	69,4618415	61,3244977	16,7086935	0,4709436	0,41577331	61,3244977	82,5528805	4,56013288	14,4289025
52a	rex13	69,4645801	61,2706612	16,7217861	0,47108355	0,41551537	61,2706612	82,5240324	4,69012097	14,3385619
52b	rex13	67,9000831	60,0167213	16,4609226	0,47029472	0,41569238	60,0167213	81,8472771	4,35926157	13,9847547
53a	rex13	67,9442906	60,0546369	16,4500495	0,47036879	0,41574982	60,0546369	81,8678778	4,36292181	14,0543463
53b	rex13	71,6669916	63,4203716	17,7552016	0,4688942	0,4149392	63,4203716	83,6630675	4,27108118	13,1622852
54a	rex13	71,8006764	63,5019958	17,7392851	0,46915681	0,41493194	63,5019958	83,7058058	4,35646114	13,2833991
54b	rex13	67,944358	60,1218465	16,5360992	0,46987051	0,41577378	60,1218465	81,9043735	4,20575361	13,8480241
55a	rex13	67,9375453	60,1286544	16,5381651	0,4698167	0,41581493	60,1286544	81,9080688	4,17558016	13,8479428
55b	rex13	70,1564825	61,9585742	17,0232532	0,47041221	0,41544372	61,9585742	82,8913854	4,52755214	14,0428351
56a	rex14	70,1823943	61,9801118	17,0216537	0,47044133	0,41546041	61,9801118	82,9028427	4,53119642	14,0674894
56b	rex14	64,4134541	56,9897809	15,4093525	0,47081526	0,41655364	56,9897809	80,1738463	4,15021676	14,4668818
57a	rex14	64,359572	56,9557902	15,3817759	0,47081872	0,41665679	56,9557902	80,154722	4,11587066	14,5242482
57b	rex14	63,2699845	55,8153161	15,0106043	0,47182629	0,41623437	55,8153161	79,5085941	4,52528416	14,6368174
58a	rex14	63,2857075	55,8000403	15,013112	0,47193323	0,41611122	55,8000403	79,4998802	4,59736125	14,6134389
58b	rex14	64,2559259	56,6400828	15,2127124	0,47209264	0,41613853	56,6400828	79,97673	4,65826211	14,7735813

59a	rex14	64,3013439	56,6783996	15,2356179	0,47205648	0,41609404	56,6783996	79,9983677	4,66354041	14,7352887
59b	rex14	62,7473905	55,5199316	15,0248676	0,47075069	0,41652802	55,5199316	79,3398132	4,1037593	14,2983096
60a	rex14	62,7250854	55,4823195	15,0372098	0,47075137	0,41639446	55,4823195	79,318279	4,14739359	14,2200984
60b	rex14	64,4134541	56,9897809	15,4093525	0,47081526	0,41655364	56,9897809	80,1738463	4,15021676	14,4668818
		64,359572	56,9557902	15,3817759	0,47081872	0,41665679	56,9557902	80,154722	4,11587066	14,5242482

Valores espectrales de las muestras del primer estudio

		380	390	400	410	420	430	440	450
41a	actuala3	0,1727	0,2177	0,2443	0,2663	0,2759	0,2849	0,3037	0,3182
41b	actuala3	0,1726	0,2135	0,244	0,2664	0,2765	0,2866	0,3033	0,3213
42a	actuala3	0,1684	0,211	0,2372	0,258	0,2657	0,2774	0,292	0,307
42b	actuala3	0,1646	0,21	0,2342	0,2557	0,2652	0,2756	0,2922	0,3058
43a	actuala3	0,1799	0,2216	0,2534	0,271	0,2748	0,2784	0,3036	0,3247
43b	actuala3	0,1727	0,2177	0,2443	0,2663	0,2759	0,2849	0,3037	0,3182
44a	actuala3	0,1799	0,2216	0,2534	0,271	0,2748	0,2784	0,3036	0,3247
44b	actuala3	0,1748	0,2219	0,2514	0,2706	0,2713	0,2788	0,3023	0,3229
45a	actuala3	0,1698	0,2115	0,2381	0,2574	0,2628	0,272	0,2887	0,3064
45b	actuala3	0,1673	0,2069	0,2398	0,257	0,2618	0,2726	0,2913	0,3062
31a	bienora3	0,1771	0,2137	0,2399	0,2612	0,2826	0,2936	0,3106	0,3198
31b	bienora3	0,1712	0,2132	0,2422	0,2609	0,2804	0,3001	0,3093	0,3181
32a	bienora3	0,1735	0,207	0,2334	0,2529	0,2662	0,2823	0,2948	0,3025
32b	bienora3	0,1665	0,2055	0,2303	0,2525	0,2664	0,2795	0,2941	0,302
33a	bienora3	0,1675	0,2044	0,2337	0,2536	0,2637	0,2818	0,2913	0,3025
33b	bienora3	0,1646	0,2041	0,2329	0,2506	0,2699	0,2817	0,2943	0,3031
34a	bienora3	0,1778	0,2138	0,2423	0,2649	0,2795	0,2957	0,3072	0,3177
34b	bienora3	0,1727	0,213	0,2407	0,2636	0,2801	0,293	0,3054	0,3167
35a	bienora3	0,1744	0,2133	0,2383	0,2596	0,2785	0,294	0,308	0,3138
35b	bienora3	0,1757	0,2087	0,2401	0,2637	0,2763	0,2921	0,3041	0,3156
21a	cosmora3	0,1616	0,1985	0,2291	0,2501	0,2642	0,2798	0,293	0,3028
21b	cosmora3	0,1665	0,2056	0,2285	0,2519	0,2654	0,2777	0,293	0,302
22a	cosmora3	0,1629	0,206	0,2342	0,2574	0,2717	0,2868	0,2961	0,3101
22b	cosmora3	0,1661	0,2049	0,2359	0,2592	0,2714	0,2833	0,2988	0,3087
23a	cosmora3	0,1611	0,204	0,227	0,2468	0,2634	0,2781	0,2914	0,3024
23b	cosmora3	0,1595	0,2023	0,2308	0,2523	0,2613	0,2783	0,2905	0,3011
24a	cosmora3	0,1678	0,2019	0,2309	0,2519	0,2676	0,2827	0,2944	0,3049
24b	cosmora3	0,1726	0,2032	0,2314	0,2528	0,2674	0,2815	0,2942	0,3063
25a	cosmora3	0,1677	0,2044	0,23	0,2511	0,2697	0,2845	0,2956	0,3051
25b	cosmora3	0,1671	0,2053	0,2333	0,2545	0,2692	0,2855	0,2948	0,3068

1a	rexila3	0,1738	0,2116	0,2409	0,2615	0,2706	0,2905	0,2997	0,3088
1b	rexila3	0,1711	0,2138	0,2399	0,2621	0,2698	0,2858	0,2988	0,3115
2a	rexila3	0,17	0,214	0,2395	0,2548	0,2666	0,2862	0,2956	0,3041
2b	rexila3	0,1674	0,2101	0,2358	0,2569	0,271	0,2855	0,2934	0,3039
3a	rexila3	0,2181	0,2884	0,3368	0,3823	0,4052	0,4285	0,4469	0,4595
3b	rexila3	0,1854	0,2268	0,2506	0,2726	0,2833	0,2971	0,3071	0,32
4a	rexila3	0,1741	0,2077	0,2349	0,2556	0,271	0,2846	0,2973	0,3031
4b	rexila3	0,1705	0,2105	0,2348	0,2531	0,268	0,284	0,296	0,3077
5a	rexila3	0,1724	0,2066	0,2382	0,2546	0,2673	0,2854	0,2951	0,3049
5b	rexila3	0,1712	0,2064	0,2363	0,2577	0,2712	0,2824	0,2953	0,3037
11a	williaa3	0,1867	0,221	0,2475	0,2747	0,2898	0,3051	0,3183	0,3257
11b	williaa3	0,1817	0,2209	0,2496	0,2758	0,2904	0,3034	0,315	0,3271
12a	williaa3	0,1727	0,2071	0,231	0,2566	0,271	0,2836	0,297	0,3069
12b	williaa3	0,1683	0,2084	0,2343	0,2572	0,2704	0,285	0,2962	0,3071
13a	williaa3	0,1656	0,2092	0,2326	0,2583	0,2691	0,2817	0,297	0,306
13b	williaa3	0,1709	0,2108	0,2351	0,2589	0,2722	0,2872	0,2984	0,3085
14a	williaa3	0,1727	0,2071	0,231	0,2566	0,271	0,2836	0,297	0,3069
14b	williaa3	0,1683	0,2084	0,2343	0,2572	0,2704	0,285	0,2962	0,3071
15a	williaa3	0,1849	0,2179	0,2443	0,2679	0,2811	0,2939	0,3067	0,3163
15b	williaa3	0,1824	0,2185	0,2452	0,2674	0,2818	0,2964	0,3069	0,3194
46a	actualb1	0,2274	0,2938	0,3377	0,3626	0,3611	0,3624	0,3905	0,4259
46b	actualb1	0,2262	0,2935	0,3389	0,3618	0,3597	0,3605	0,3911	0,4284
47a	actualb1	0,2013	0,2585	0,3151	0,35	0,3631	0,3708	0,3981	0,4254
47b	actualb1	0,1939	0,2607	0,3162	0,3497	0,3605	0,3722	0,3975	0,4249
48a	actualb1	0,2009	0,2697	0,3194	0,3528	0,3629	0,3714	0,3966	0,4249
48b	actualb1	0,1939	0,2607	0,3162	0,3497	0,3605	0,3722	0,3975	0,4249
49a	actualb1	0,1874	0,2483	0,2988	0,3352	0,3543	0,3705	0,3947	0,4188
49b	actualb1	0,1925	0,2473	0,296	0,3376	0,3552	0,3706	0,3933	0,4188
50a	actualb1	0,2026	0,2732	0,3158	0,3563	0,364	0,3688	0,3966	0,4239
50b	actualb1	0,2009	0,2697	0,3194	0,3528	0,3629	0,3714	0,3966	0,4249
36a	bienorb1	0,1917	0,248	0,3018	0,3497	0,3777	0,4007	0,4186	0,4325
36b	bienorb1	0,1959	0,2572	0,3051	0,3556	0,385	0,4073	0,4223	0,4357
37a	bienorb1	0,1938	0,2549	0,3095	0,3533	0,3831	0,4025	0,422	0,4352
37b	bienorb1	0,1959	0,2572	0,3051	0,3556	0,385	0,4073	0,4223	0,4357

38a	bienorb1	0,1988	0,2686	0,3166	0,363	0,3886	0,4138	0,4299	0,4436
38b	bienorb1	0,1938	0,2549	0,3095	0,3533	0,3831	0,4025	0,422	0,4352
39a	bienorb1	0,1917	0,248	0,3018	0,3497	0,3777	0,4007	0,4186	0,4325
39b	bienorb1	0,1911	0,2506	0,2993	0,3474	0,3807	0,4014	0,4149	0,4316
40a	bienorb1	0,1988	0,2686	0,3166	0,363	0,3886	0,4138	0,4299	0,4436
40b	bienorb1	0,2021	0,264	0,3212	0,3692	0,3907	0,4132	0,4312	0,4416
26a	cosmorb1	0,1989	0,2519	0,3042	0,3518	0,3866	0,415	0,4298	0,4438
26b	cosmorb1	0,2091	0,2528	0,2994	0,3555	0,3885	0,4095	0,4297	0,4464
27a	cosmorb1	0,1981	0,2539	0,3055	0,356	0,3893	0,4142	0,4315	0,4478
27b	cosmorb1	0,1915	0,2521	0,3085	0,3567	0,3909	0,4172	0,4341	0,4484
28a	cosmorb1	0,219	0,2822	0,3356	0,3944	0,4231	0,4474	0,4713	0,4833
28b	cosmorb1	0,2211	0,2802	0,3389	0,3907	0,4218	0,4506	0,4667	0,4815
29a	cosmorb1	0,2263	0,3076	0,3608	0,4073	0,4367	0,4617	0,479	0,4969
29b	cosmorb1	0,2256	0,3034	0,3607	0,4078	0,4432	0,4635	0,4793	0,4908
30a	cosmorb1	0,2045	0,2643	0,3136	0,3647	0,3955	0,4194	0,435	0,4506
30b	cosmorb1	0,2062	0,2669	0,3149	0,3628	0,3966	0,4182	0,4377	0,4523
6a	rexilb12	0,201	0,2553	0,3079	0,3545	0,3877	0,4084	0,4242	0,4393
6b	rexilb12	0,2035	0,258	0,3055	0,357	0,3856	0,4122	0,4245	0,4364
7a	rexilb12	0,2006	0,2696	0,3263	0,3664	0,3927	0,4179	0,4357	0,4467
7b	rexilb12	0,2036	0,2654	0,3181	0,3655	0,3941	0,4153	0,4358	0,4465
8a	rexilb12	0,2054	0,2765	0,3267	0,3698	0,3978	0,4215	0,4377	0,4536
8b	rexilb12	0,2116	0,2723	0,3266	0,3732	0,401	0,4249	0,4375	0,4507
9a	rexilb12	0,2005	0,2608	0,3189	0,3664	0,3956	0,4161	0,4344	0,4465
9b	rexilb12	0,2012	0,2667	0,3213	0,3644	0,3902	0,4182	0,4339	0,4478
10a	rexilb12	0,2118	0,2835	0,3385	0,3782	0,4077	0,4288	0,4424	0,4577
10b	rexilb12	0,2153	0,2884	0,3341	0,3761	0,4077	0,4299	0,4431	0,4545
16a	williab1	0,2039	0,2573	0,3128	0,3657	0,3956	0,4206	0,4361	0,4516
16b	williab1	0,2007	0,2602	0,3129	0,3636	0,3932	0,4204	0,4361	0,4485
17a	williab1	0,2034	0,2649	0,3183	0,3612	0,389	0,4158	0,4298	0,4423
17b	williab1	0,1971	0,2622	0,3168	0,3609	0,3919	0,4122	0,4288	0,442
18a	williab1	0,1961	0,2565	0,3075	0,3528	0,3823	0,4074	0,4224	0,4374
18b	williab1	0,1945	0,2533	0,3043	0,3515	0,3826	0,4068	0,4236	0,4364
19a	williab1	0,2286	0,2917	0,3396	0,393	0,4232	0,4445	0,4615	0,4768
19b	williab1	0,2266	0,2912	0,3456	0,3917	0,422	0,4478	0,4636	0,4807

20a	williab1	0,2011	0,2491	0,3082	0,3574	0,3838	0,4062	0,4254	0,4413
20b	williab1	0,1903	0,253	0,3053	0,3556	0,3879	0,4077	0,424	0,4373
6a	rex12	0,201	0,2553	0,3079	0,3545	0,3877	0,4084	0,4242	0,4393
6b	rex12	0,2035	0,258	0,3055	0,357	0,3856	0,4122	0,4245	0,4364
7a	rex12	0,2006	0,2696	0,3263	0,3664	0,3927	0,4179	0,4357	0,4467
7b	rex12	0,2036	0,2654	0,3181	0,3655	0,3941	0,4153	0,4358	0,4465
8a	rex12	0,2054	0,2765	0,3267	0,3698	0,3978	0,4215	0,4377	0,4536
8b	rex12	0,2116	0,2723	0,3266	0,3732	0,401	0,4249	0,4375	0,4507
9a	rex12	0,2005	0,2608	0,3189	0,3664	0,3956	0,4161	0,4344	0,4465
9b	rex12	0,2012	0,2667	0,3213	0,3644	0,3902	0,4182	0,4339	0,4478
10a	rex12	0,2118	0,2835	0,3385	0,3782	0,4077	0,4288	0,4424	0,4577
10b	rex12	0,2153	0,2884	0,3341	0,3761	0,4077	0,4299	0,4431	0,4545
51a	rex13	0,2176	0,2753	0,3143	0,3656	0,4003	0,4319	0,4434	0,4602
51b	rex13	0,2153	0,271	0,3218	0,3687	0,4026	0,4258	0,4457	0,4611
52a	rex13	0,2232	0,2649	0,3175	0,3644	0,3966	0,4218	0,4413	0,4514
52b	rex13	0,2083	0,2666	0,3153	0,3655	0,3942	0,4182	0,4414	0,4521
53a	rex13	0,2444	0,3051	0,3522	0,4036	0,4347	0,4588	0,4741	0,4893
53b	rex13	0,2439	0,301	0,3535	0,403	0,4355	0,455	0,4747	0,4884
54a	rex13	0,2143	0,2715	0,3206	0,3717	0,4016	0,4187	0,4444	0,4543
54b	rex13	0,2176	0,2688	0,3192	0,3672	0,4021	0,4248	0,4416	0,4542
55a	rex13	0,2202	0,2795	0,3297	0,3784	0,4116	0,4361	0,4515	0,4678
55b	rex13	0,2196	0,2779	0,3279	0,3778	0,4121	0,4382	0,4541	0,4669
56a	rex14	0,1952	0,247	0,2918	0,337	0,3673	0,3903	0,4112	0,4233
56b	rex14	0,1996	0,2446	0,2885	0,3385	0,3686	0,3904	0,4073	0,4252
57a	rex14	0,1998	0,2425	0,2845	0,3312	0,3615	0,3825	0,4015	0,4119
57b	rex14	0,1977	0,2409	0,2857	0,331	0,361	0,3784	0,4005	0,4132
58a	rex14	0,1996	0,2461	0,284	0,3367	0,3664	0,3858	0,4055	0,4169
58b	rex14	0,2014	0,2455	0,2884	0,3361	0,3679	0,3891	0,4031	0,4193
59a	rex14	0,1905	0,237	0,2785	0,3294	0,3588	0,3871	0,3993	0,4111
59b	rex14	0,1879	0,2383	0,2839	0,3285	0,3582	0,3822	0,3983	0,4129
60a	rex14	0,1952	0,247	0,2918	0,337	0,3673	0,3903	0,4112	0,4233
60b	rex14	0,1996	0,2446	0,2885	0,3385	0,3686	0,3904	0,4073	0,4252

	460	470	480	490	500	510	520	530
41a	actuala3	0,3321	0,3403	0,3429	0,3504	0,3716	0,3941	0,4162
41b	actuala3	0,3333	0,3396	0,3419	0,3511	0,3703	0,3897	0,4174
42a	actuala3	0,3166	0,3256	0,3257	0,3354	0,3548	0,3795	0,4038
42b	actuala3	0,3174	0,3236	0,3276	0,336	0,3546	0,3829	0,4059
43a	actuala3	0,3407	0,3494	0,3535	0,3642	0,3848	0,4047	0,4303
43b	actuala3	0,3321	0,3403	0,3429	0,3504	0,3716	0,3941	0,4162
44a	actuala3	0,3407	0,3494	0,3535	0,3642	0,3848	0,4047	0,4303
44b	actuala3	0,3414	0,3503	0,3542	0,3628	0,384	0,4077	0,4318
45a	actuala3	0,318	0,3269	0,3311	0,3379	0,3575	0,3812	0,4056
45b	actuala3	0,3203	0,3259	0,3302	0,3382	0,3584	0,3794	0,4026
31a	bienora3	0,3286	0,3324	0,3349	0,3418	0,3595	0,3833	0,4072
31b	bienora3	0,3272	0,3309	0,3345	0,3432	0,361	0,3845	0,4079
32a	bienora3	0,3095	0,3168	0,317	0,3253	0,3431	0,3674	0,3902
32b	bienora3	0,3096	0,317	0,3165	0,3252	0,3445	0,3671	0,3902
33a	bienora3	0,3126	0,3176	0,3181	0,3265	0,3422	0,3677	0,3902
33b	bienora3	0,3111	0,3186	0,3159	0,3248	0,3437	0,3698	0,3906
34a	bienora3	0,3253	0,3311	0,3321	0,3394	0,3598	0,3833	0,4054
34b	bienora3	0,3272	0,3323	0,3317	0,3389	0,3573	0,3804	0,4066
35a	bienora3	0,3235	0,329	0,3306	0,3376	0,3558	0,379	0,402
35b	bienora3	0,3229	0,3306	0,3298	0,3397	0,3567	0,3784	0,4054
21a	cosmora3	0,3131	0,3157	0,3163	0,3256	0,343	0,3694	0,4155
21b	cosmora3	0,3107	0,3151	0,3182	0,327	0,3446	0,3687	0,4141
22a	cosmora3	0,316	0,3222	0,3247	0,3336	0,3501	0,3736	0,3988
22b	cosmora3	0,3179	0,3235	0,3253	0,3324	0,3511	0,3727	0,3996
23a	cosmora3	0,3114	0,3132	0,3168	0,3235	0,3424	0,3657	0,3914
23b	cosmora3	0,3099	0,3146	0,3158	0,323	0,3432	0,3678	0,3913
24a	cosmora3	0,3123	0,3191	0,3179	0,3282	0,3445	0,37	0,3936
24b	cosmora3	0,3124	0,3171	0,3209	0,3269	0,3459	0,3709	0,3945
25a	cosmora3	0,3158	0,3205	0,3207	0,3303	0,3487	0,3741	0,3952
25b	cosmora3	0,3156	0,3219	0,3227	0,3279	0,3483	0,3725	0,3967
1a	rexila3	0,3164	0,3224	0,3236	0,3289	0,3493	0,3705	0,3952
1b	rexila3	0,3153	0,322	0,321	0,3299	0,3478	0,3696	0,3956

2a	rexila3	0,3107	0,3193	0,3208	0,3281	0,3453	0,368	0,3915	0,4138
2b	rexila3	0,3126	0,3182	0,3178	0,3295	0,3468	0,3667	0,3903	0,4136
3a	rexila3	0,4723	0,4813	0,4799	0,4971	0,5083	0,5219	0,543	0,555
3b	rexila3	0,3266	0,3318	0,3319	0,3383	0,3571	0,3763	0,402	0,4231
4a	rexila3	0,3154	0,3191	0,3196	0,3285	0,3446	0,3684	0,3907	0,4135
4b	rexila3	0,312	0,3199	0,3203	0,3268	0,3467	0,3678	0,3904	0,4113
5a	rexila3	0,3113	0,316	0,3193	0,3249	0,3447	0,3647	0,3889	0,4109
5b	rexila3	0,311	0,3164	0,3192	0,3264	0,3451	0,3669	0,3891	0,4116
11a	williaa3	0,3321	0,3397	0,3415	0,3496	0,3688	0,393	0,4147	0,4351
11b	williaa3	0,3346	0,3418	0,3409	0,3516	0,37	0,3904	0,4136	0,435
12a	williaa3	0,3148	0,3206	0,3214	0,3282	0,3476	0,3669	0,3925	0,4132
12b	williaa3	0,3147	0,3194	0,3209	0,33	0,3463	0,3688	0,3924	0,4122
13a	williaa3	0,3154	0,3195	0,3223	0,3294	0,3484	0,3692	0,3946	0,4176
13b	williaa3	0,3143	0,3194	0,3218	0,3297	0,3473	0,3694	0,3935	0,4163
14a	williaa3	0,3148	0,3206	0,3214	0,3282	0,3476	0,3669	0,3925	0,4132
14b	williaa3	0,3147	0,3194	0,3209	0,33	0,3463	0,3688	0,3924	0,4122
15a	williaa3	0,3251	0,3279	0,3314	0,3375	0,3569	0,3784	0,4039	0,4248
15b	williaa3	0,3241	0,3276	0,3296	0,3394	0,3565	0,3782	0,405	0,4238
46a	actualb1	0,4524	0,4663	0,48	0,4918	0,5091	0,5274	0,5413	0,5562
46b	actualb1	0,4524	0,4693	0,481	0,4925	0,5108	0,5271	0,5426	0,5558
47a	actualb1	0,4462	0,4583	0,4699	0,4834	0,5009	0,5174	0,5365	0,549
47b	actualb1	0,4457	0,4598	0,4698	0,4827	0,4976	0,5155	0,5348	0,5488
48a	actualb1	0,4479	0,4609	0,4753	0,4812	0,5023	0,5199	0,5398	0,5529
48b	actualb1	0,4457	0,4598	0,4698	0,4827	0,4976	0,5155	0,5348	0,5488
49a	actualb1	0,4386	0,4535	0,4609	0,4726	0,494	0,5117	0,5294	0,547
49b	actualb1	0,4373	0,4507	0,4628	0,4754	0,4922	0,5084	0,5303	0,5461
50a	actualb1	0,4483	0,461	0,4742	0,485	0,504	0,5179	0,5389	0,5532
50b	actualb1	0,4479	0,4609	0,4753	0,4812	0,5023	0,5199	0,5398	0,5529
36a	bienorb1	0,4424	0,452	0,4576	0,4673	0,4838	0,5	0,5174	0,532
36b	bienorb1	0,448	0,451	0,4582	0,4685	0,4808	0,5013	0,5175	0,533
37a	bienorb1	0,4473	0,4549	0,4594	0,4692	0,4843	0,4999	0,5183	0,5329
37b	bienorb1	0,448	0,451	0,4582	0,4685	0,4808	0,5013	0,5175	0,533
38a	bienorb1	0,4506	0,46	0,4638	0,4743	0,4907	0,5075	0,5229	0,536
38b	bienorb1	0,4473	0,4549	0,4594	0,4692	0,4843	0,4999	0,5183	0,5329

39a	bienorb1	0,4424	0,452	0,4576	0,4673	0,4838	0,5	0,5174	0,532
39b	bienorb1	0,4422	0,4495	0,4581	0,4643	0,4815	0,4992	0,5158	0,5322
40a	bienorb1	0,4506	0,46	0,4638	0,4743	0,4907	0,5075	0,5229	0,536
40b	bienorb1	0,4534	0,4624	0,4622	0,4754	0,4867	0,5053	0,5214	0,5357
26a	cosmorb1	0,4587	0,4648	0,474	0,4837	0,5005	0,5191	0,5387	0,5525
26b	cosmorb1	0,4577	0,4664	0,4731	0,4836	0,4963	0,5194	0,5373	0,5534
27a	cosmorb1	0,4628	0,467	0,4743	0,4849	0,4984	0,5178	0,5365	0,5516
27b	cosmorb1	0,4605	0,4699	0,4769	0,4867	0,5026	0,5196	0,5369	0,5493
28a	cosmorb1	0,4922	0,5023	0,5072	0,5185	0,5348	0,5503	0,5659	0,5796
28b	cosmorb1	0,4928	0,5023	0,5091	0,517	0,5341	0,5479	0,5667	0,5806
29a	cosmorb1	0,5028	0,5078	0,5118	0,5191	0,5325	0,5492	0,5652	0,5744
29b	cosmorb1	0,5041	0,5082	0,5109	0,5193	0,531	0,5498	0,5632	0,5732
30a	cosmorb1	0,4638	0,4699	0,4788	0,4876	0,5004	0,522	0,5367	0,5541
30b	cosmorb1	0,4644	0,4698	0,4768	0,4875	0,5025	0,5241	0,5398	0,5535
6a	rexilb12	0,4488	0,4586	0,4657	0,4753	0,492	0,5146	0,532	0,5488
6b	rexilb12	0,4507	0,4575	0,4662	0,4755	0,491	0,5124	0,5304	0,5495
7a	rexilb12	0,4559	0,4651	0,4745	0,4802	0,4995	0,5223	0,5377	0,5559
7b	rexilb12	0,457	0,4661	0,4739	0,4842	0,4992	0,5196	0,5382	0,5563
8a	rexilb12	0,4622	0,4707	0,4774	0,4869	0,5038	0,5228	0,5422	0,5573
8b	rexilb12	0,4638	0,4705	0,4739	0,489	0,5062	0,5267	0,5422	0,558
9a	rexilb12	0,4599	0,4645	0,4693	0,4785	0,4961	0,5135	0,5359	0,5521
9b	rexilb12	0,4575	0,4622	0,4713	0,4833	0,4975	0,515	0,5365	0,5532
10a	rexilb12	0,4649	0,4743	0,48	0,4885	0,5052	0,5259	0,5429	0,5597
10b	rexilb12	0,4686	0,4726	0,4809	0,4901	0,5045	0,5247	0,5416	0,5589
16a	williab1	0,4637	0,4695	0,4764	0,4879	0,5015	0,5153	0,5336	0,5505
16b	williab1	0,4624	0,4703	0,4766	0,4855	0,5013	0,5193	0,5344	0,5502
17a	williab1	0,4537	0,4645	0,4673	0,4768	0,4948	0,518	0,536	0,5529
17b	williab1	0,4557	0,4596	0,4685	0,4815	0,4946	0,5129	0,533	0,5506
18a	williab1	0,4473	0,4548	0,4627	0,4746	0,4911	0,507	0,5279	0,5453
18b	williab1	0,4466	0,4556	0,4623	0,4731	0,4893	0,5085	0,5307	0,5456
19a	williab1	0,4891	0,4961	0,5044	0,5113	0,5271	0,5414	0,561	0,5744
19b	williab1	0,489	0,4973	0,5035	0,5119	0,5286	0,5414	0,56	0,5736
20a	williab1	0,4476	0,4599	0,4638	0,4754	0,4921	0,5111	0,53	0,5489
20b	williab1	0,4498	0,4591	0,4645	0,4784	0,491	0,5128	0,5298	0,5476

6a	rex12	0,4488	0,4586	0,4657	0,4753	0,492	0,5146	0,532	0,5488
6b	rex12	0,4507	0,4575	0,4662	0,4755	0,491	0,5124	0,5304	0,5495
7a	rex12	0,4559	0,4651	0,4745	0,4802	0,4995	0,5223	0,5377	0,5559
7b	rex12	0,457	0,4661	0,4739	0,4842	0,4992	0,5196	0,5382	0,5563
8a	rex12	0,4622	0,4707	0,4774	0,4869	0,5038	0,5228	0,5422	0,5573
8b	rex12	0,4638	0,4705	0,4739	0,489	0,5062	0,5267	0,5422	0,558
9a	rex12	0,4599	0,4645	0,4693	0,4785	0,4961	0,5135	0,5359	0,5521
9b	rex12	0,4575	0,4622	0,4713	0,4833	0,4975	0,515	0,5365	0,5532
10a	rex12	0,4649	0,4743	0,48	0,4885	0,5052	0,5259	0,5429	0,5597
10b	rex12	0,4686	0,4726	0,4809	0,4901	0,5045	0,5247	0,5416	0,5589
51a	rex13	0,4704	0,4802	0,4873	0,5008	0,5139	0,5341	0,5534	0,5702
51b	rex13	0,4703	0,4812	0,4901	0,5003	0,5143	0,533	0,5543	0,5696
52a	rex13	0,4615	0,4727	0,4837	0,4913	0,5081	0,5282	0,5435	0,5622
52b	rex13	0,4632	0,4716	0,4821	0,4911	0,509	0,5278	0,5436	0,5615
53a	rex13	0,502	0,5101	0,5165	0,527	0,5427	0,5605	0,5758	0,5928
53b	rex13	0,501	0,5094	0,517	0,5281	0,5443	0,5585	0,578	0,5951
54a	rex13	0,4651	0,475	0,4848	0,4947	0,507	0,5284	0,5464	0,5628
54b	rex13	0,4664	0,4731	0,4843	0,4952	0,5079	0,5276	0,5446	0,5617
55a	rex13	0,4818	0,4912	0,4955	0,5068	0,527	0,5431	0,5588	0,5781
55b	rex13	0,4816	0,4885	0,4968	0,5085	0,5228	0,5387	0,5599	0,5773
56a	rex14	0,4358	0,4422	0,4497	0,4616	0,478	0,4953	0,5146	0,5314
56b	rex14	0,4332	0,4408	0,4502	0,4626	0,4757	0,4943	0,5165	0,5318
57a	rex14	0,4218	0,432	0,437	0,4492	0,4645	0,4828	0,5016	0,5197
57b	rex14	0,4231	0,4314	0,4389	0,4489	0,4674	0,4824	0,5017	0,5179
58a	rex14	0,4259	0,4402	0,4456	0,4576	0,4702	0,4881	0,5072	0,5237
58b	rex14	0,4288	0,4388	0,4461	0,4539	0,4719	0,4908	0,5068	0,5252
59a	rex14	0,4237	0,4313	0,4412	0,448	0,4648	0,4823	0,5005	0,5177
59b	rex14	0,4246	0,4342	0,4411	0,4485	0,4655	0,485	0,5	0,5174
60a	rex14	0,4358	0,4422	0,4497	0,4616	0,478	0,4953	0,5146	0,5314
60b	rex14	0,4332	0,4408	0,4502	0,4626	0,4757	0,4943	0,5165	0,5318

	540	550	560	570	580	590	600	610
41a	0,4522	0,4725	0,4846	0,4967	0,5103	0,5226	0,541	0,5514
41b	0,4567	0,4696	0,4843	0,4979	0,5108	0,5241	0,5383	0,5517
42a	0,4482	0,4666	0,4808	0,4986	0,5146	0,5309	0,549	0,564
42b	0,444	0,4644	0,4806	0,4969	0,5121	0,5274	0,5493	0,5645
43a	0,4718	0,4856	0,4999	0,5105	0,5224	0,5381	0,5508	0,5634
43b	0,4522	0,4725	0,4846	0,4967	0,5103	0,5226	0,541	0,5514
44a	0,4718	0,4856	0,4999	0,5105	0,5224	0,5381	0,5508	0,5634
44b	0,4688	0,4857	0,4979	0,5093	0,5244	0,536	0,5508	0,5628
45a	0,4381	0,4582	0,4717	0,4832	0,4964	0,5067	0,5211	0,5338
45b	0,4448	0,457	0,4699	0,4823	0,4949	0,5083	0,521	0,5326
31a	0,4527	0,4666	0,4827	0,4961	0,5104	0,5254	0,5414	0,5542
31b	0,4483	0,4671	0,4794	0,4939	0,5099	0,5261	0,5415	0,5557
32a	0,4275	0,4506	0,4605	0,477	0,4913	0,5053	0,5245	0,5387
32b	0,4335	0,4489	0,4632	0,4772	0,4913	0,5074	0,5233	0,5387
33a	0,435	0,4491	0,4627	0,477	0,4908	0,5062	0,5215	0,5332
33b	0,432	0,4494	0,4636	0,4787	0,4918	0,5073	0,5206	0,5326
34a	0,4425	0,4632	0,4794	0,4906	0,5051	0,5204	0,5357	0,5516
34b	0,4475	0,4625	0,4776	0,491	0,505	0,5208	0,5385	0,5509
35a	0,4434	0,4629	0,4757	0,4906	0,5046	0,5155	0,5336	0,548
35b	0,4447	0,4599	0,4765	0,4894	0,5041	0,5208	0,5345	0,5476
21a	0,4361	0,4534	0,4694	0,4843	0,5002	0,5165	0,5356	0,5501
21b	0,435	0,4531	0,4706	0,4844	0,5023	0,516	0,5346	0,5504
22a	0,4428	0,4576	0,4743	0,4869	0,503	0,518	0,5336	0,5497
22b	0,4449	0,4579	0,4736	0,4866	0,5004	0,5172	0,5351	0,5487
23a	0,4301	0,4526	0,4668	0,4827	0,496	0,5148	0,5316	0,5472
23b	0,4351	0,4507	0,468	0,4828	0,4979	0,5149	0,533	0,5479
24a	0,4389	0,4531	0,4698	0,4841	0,4966	0,5139	0,5303	0,5415
24b	0,44	0,4553	0,4692	0,4814	0,4987	0,5142	0,5275	0,5428
25a	0,4406	0,4565	0,4704	0,4848	0,5004	0,5172	0,5335	0,5455
25b	0,4363	0,4567	0,473	0,4841	0,4993	0,5166	0,5312	0,5466
1a	0,4349	0,4544	0,4681	0,4837	0,4981	0,5146	0,5322	0,5491
1b	0,4314	0,4533	0,4679	0,482	0,4982	0,5142	0,535	0,5518
2a	0,4298	0,451	0,4653	0,4794	0,4961	0,5128	0,5293	0,5455

2b	rexila3	0,4316	0,4485	0,4657	0,479	0,4957	0,5121	0,5286	0,5461
3a	rexila3	0,5736	0,5848	0,5856	0,593	0,6051	0,604	0,61	0,6146
3b	rexila3	0,4419	0,4582	0,473	0,4877	0,5034	0,5197	0,5362	0,556
4a	rexila3	0,4334	0,4479	0,4647	0,4787	0,4921	0,5098	0,5275	0,5425
4b	rexila3	0,4277	0,447	0,4619	0,477	0,4939	0,5117	0,5283	0,5443
5a	rexila3	0,4277	0,4478	0,4628	0,477	0,4898	0,5086	0,5269	0,5428
5b	rexila3	0,4257	0,4479	0,4605	0,4767	0,4904	0,5069	0,5241	0,5418
11a	williaa3	0,4498	0,4722	0,4841	0,496	0,5116	0,5246	0,5386	0,5504
11b	williaa3	0,4561	0,4699	0,4827	0,4997	0,509	0,5221	0,5381	0,5508
12a	williaa3	0,4331	0,4473	0,4596	0,472	0,4848	0,4998	0,5113	0,5237
12b	williaa3	0,4298	0,448	0,4596	0,4745	0,4843	0,4967	0,5113	0,5229
13a	williaa3	0,4369	0,4503	0,464	0,4801	0,4919	0,5075	0,5233	0,5347
13b	williaa3	0,4363	0,4508	0,4658	0,4795	0,4933	0,5054	0,5205	0,533
14a	williaa3	0,4331	0,4473	0,4596	0,472	0,4848	0,4998	0,5113	0,5237
14b	williaa3	0,4298	0,448	0,4596	0,4745	0,4843	0,4967	0,5113	0,5229
15a	williaa3	0,4438	0,4626	0,4755	0,4911	0,5071	0,5209	0,5383	0,5526
15b	williaa3	0,4451	0,4605	0,4764	0,491	0,5065	0,5225	0,5402	0,5535
46a	actualb1	0,5684	0,5786	0,5867	0,5924	0,5975	0,6039	0,6109	0,6151
46b	actualb1	0,5649	0,5801	0,5872	0,5927	0,6009	0,6063	0,6122	0,614
47a	actualb1	0,5654	0,5728	0,5814	0,5881	0,594	0,6022	0,608	0,6116
47b	actualb1	0,565	0,5724	0,5809	0,5885	0,5944	0,6015	0,6076	0,6106
48a	actualb1	0,5612	0,5783	0,5849	0,5935	0,6006	0,6102	0,6147	0,6189
48b	actualb1	0,565	0,5724	0,5809	0,5885	0,5944	0,6015	0,6076	0,6106
49a	actualb1	0,5529	0,5716	0,5811	0,5891	0,5966	0,6036	0,6102	0,6174
49b	actualb1	0,5634	0,5698	0,5815	0,5899	0,5992	0,6036	0,6107	0,6189
50a	actualb1	0,5643	0,5759	0,5846	0,5929	0,599	0,6091	0,6116	0,6173
50b	actualb1	0,5612	0,5783	0,5849	0,5935	0,6006	0,6102	0,6147	0,6189
36a	bienorb1	0,5394	0,5552	0,5653	0,5715	0,576	0,5828	0,5881	0,5884
36b	bienorb1	0,547	0,5564	0,5632	0,5688	0,5751	0,5795	0,5844	0,5872
37a	bienorb1	0,5486	0,5564	0,5629	0,5698	0,5758	0,5802	0,5849	0,5881
37b	bienorb1	0,547	0,5564	0,5632	0,5688	0,5751	0,5795	0,5844	0,5872
38a	bienorb1	0,5454	0,5571	0,5648	0,57	0,5784	0,5799	0,584	0,5881
38b	bienorb1	0,5486	0,5564	0,5629	0,5698	0,5758	0,5802	0,5849	0,5881
39a	bienorb1	0,5394	0,5552	0,5653	0,5715	0,576	0,5828	0,5881	0,5884

39b	bienorb1	0,5472	0,5572	0,5644	0,5706	0,576	0,583	0,5885	0,5886
40a	bienorb1	0,5454	0,5571	0,5648	0,57	0,5784	0,5799	0,584	0,5881
40b	bienorb1	0,5487	0,5587	0,5647	0,57	0,5751	0,58	0,5861	0,5872
26a	cosmorb1	0,5658	0,5797	0,5901	0,5992	0,6074	0,6139	0,6208	0,6248
26b	cosmorb1	0,5719	0,5778	0,5894	0,5983	0,6079	0,6142	0,6193	0,6277
27a	cosmorb1	0,5674	0,574	0,5836	0,5919	0,5959	0,6085	0,612	0,6161
27b	cosmorb1	0,5638	0,5761	0,5844	0,5903	0,5988	0,6054	0,6105	0,6194
28a	cosmorb1	0,59	0,602	0,6121	0,6181	0,6268	0,633	0,6367	0,6427
28b	cosmorb1	0,5906	0,6029	0,6098	0,6209	0,6262	0,6322	0,6376	0,6438
29a	cosmorb1	0,5827	0,5942	0,6006	0,6079	0,6135	0,6179	0,6242	0,627
29b	cosmorb1	0,5844	0,595	0,6024	0,6064	0,6124	0,6172	0,6236	0,6253
30a	cosmorb1	0,5709	0,5792	0,5887	0,5969	0,6035	0,6103	0,6175	0,623
30b	cosmorb1	0,5652	0,5828	0,5867	0,5961	0,6076	0,6104	0,618	0,6215
6a	rexilb12	0,5616	0,5781	0,5876	0,5971	0,606	0,6154	0,6248	0,6305
6b	rexilb12	0,5667	0,5769	0,5891	0,5988	0,6067	0,6146	0,6241	0,6313
7a	rexilb12	0,5641	0,5831	0,5933	0,6003	0,6123	0,6175	0,6298	0,6349
7b	rexilb12	0,5722	0,583	0,5912	0,604	0,6114	0,6198	0,6299	0,637
8a	rexilb12	0,571	0,5849	0,5956	0,6037	0,6127	0,6205	0,6288	0,6374
8b	rexilb12	0,5723	0,5859	0,596	0,6054	0,614	0,6208	0,6296	0,6374
9a	rexilb12	0,572	0,5787	0,5888	0,5989	0,609	0,6185	0,629	0,6342
9b	rexilb12	0,57	0,5802	0,5898	0,6008	0,6087	0,6188	0,6281	0,6365
10a	rexilb12	0,5718	0,5866	0,5964	0,6049	0,6143	0,622	0,6301	0,6369
10b	rexilb12	0,5741	0,5862	0,5951	0,6051	0,6141	0,6237	0,6315	0,6387
16a	williab1	0,5647	0,5731	0,5797	0,5859	0,5942	0,6004	0,6064	0,61
16b	williab1	0,5604	0,5739	0,5819	0,5886	0,5924	0,5993	0,6081	0,6129
17a	williab1	0,5604	0,5807	0,5912	0,6011	0,6091	0,62	0,6307	0,6376
17b	williab1	0,5672	0,5782	0,5913	0,6001	0,6092	0,6179	0,6292	0,6385
18a	williab1	0,5622	0,5731	0,582	0,5931	0,6006	0,6081	0,6187	0,6248
18b	williab1	0,5598	0,5712	0,5829	0,5925	0,5995	0,6078	0,6179	0,6234
19a	williab1	0,5874	0,599	0,6067	0,6128	0,6211	0,6263	0,6331	0,64
19b	williab1	0,5885	0,5949	0,6047	0,6135	0,6194	0,6275	0,6338	0,6385
20a	williab1	0,5624	0,5766	0,5872	0,594	0,6045	0,6141	0,6205	0,6277
20b	williab1	0,5626	0,5765	0,5876	0,5953	0,603	0,6119	0,6223	0,6301
6a	rexb12	0,5616	0,5781	0,5876	0,5971	0,606	0,6154	0,6248	0,6305

6b	rex12	0,5667	0,5769	0,5891	0,5988	0,6067	0,6146	0,6241	0,6313
7a	rex12	0,5641	0,5831	0,5933	0,6003	0,6123	0,6175	0,6298	0,6349
7b	rex12	0,5722	0,583	0,5912	0,604	0,6114	0,6198	0,6299	0,637
8a	rex12	0,571	0,5849	0,5956	0,6037	0,6127	0,6205	0,6288	0,6374
8b	rex12	0,5723	0,5859	0,596	0,6054	0,614	0,6208	0,6296	0,6374
9a	rex12	0,572	0,5787	0,5888	0,5989	0,609	0,6185	0,629	0,6342
9b	rex12	0,57	0,5802	0,5898	0,6008	0,6087	0,6188	0,6281	0,6365
10a	rex12	0,5718	0,5866	0,5964	0,6049	0,6143	0,622	0,6301	0,6369
10b	rex12	0,5741	0,5862	0,5951	0,6051	0,6141	0,6237	0,6315	0,6387
51a	rex13	0,5881	0,6	0,6075	0,6199	0,6285	0,6348	0,6449	0,6531
51b	rex13	0,5829	0,5977	0,6072	0,6189	0,6291	0,6361	0,6455	0,6497
52a	rex13	0,5704	0,585	0,5965	0,606	0,6176	0,6236	0,6293	0,6355
52b	rex13	0,5713	0,5872	0,5969	0,6072	0,6152	0,6231	0,6307	0,6373
53a	rex13	0,6086	0,6209	0,6294	0,6404	0,6495	0,6562	0,6651	0,6685
53b	rex13	0,6103	0,619	0,627	0,642	0,6485	0,6571	0,6678	0,6743
54a	rex13	0,5726	0,588	0,5986	0,6098	0,6156	0,6236	0,6306	0,6373
54b	rex13	0,5773	0,5881	0,6009	0,6079	0,6159	0,6217	0,6286	0,6374
55a	rex13	0,5922	0,6031	0,6165	0,6252	0,6345	0,6436	0,6496	0,6584
55b	rex13	0,5987	0,6025	0,6151	0,6257	0,6331	0,6437	0,6516	0,6586
56a	rex14	0,5476	0,5594	0,5674	0,5765	0,5839	0,5932	0,5983	0,603
56b	rex14	0,546	0,5575	0,5666	0,5771	0,5854	0,5933	0,5985	0,6029
57a	rex14	0,532	0,5448	0,5549	0,5635	0,5731	0,5815	0,5899	0,5931
57b	rex14	0,5287	0,5442	0,5556	0,5657	0,5705	0,5826	0,5886	0,596
58a	rex14	0,5425	0,5517	0,563	0,5711	0,584	0,5898	0,5972	0,6013
58b	rex14	0,5417	0,5527	0,562	0,5721	0,5829	0,591	0,5987	0,6042
59a	rex14	0,5354	0,5445	0,5523	0,5613	0,5692	0,5783	0,5829	0,5885
59b	rex14	0,5298	0,5427	0,5537	0,5623	0,5694	0,5774	0,5834	0,5886
60a	rex14	0,5476	0,5594	0,5674	0,5765	0,5839	0,5932	0,5983	0,603
60b	rex14	0,546	0,5575	0,5666	0,5771	0,5854	0,5933	0,5985	0,6029

700

690

680

670

660

650

640

630

620

41a	actuala3	0,5624	0,5731	0,578	0,5812	0,5827	0,5779	0,5801	0,579	0,5806
41b	actuala3	0,5648	0,5724	0,5789	0,5824	0,5823	0,5795	0,5801	0,5784	0,5778
42a	actuala3	0,5801	0,5903	0,6019	0,6037	0,6086	0,6046	0,6068	0,6095	0,6093
42b	actuala3	0,5797	0,5936	0,6014	0,6075	0,6074	0,6037	0,6069	0,6073	0,6073
43a	actuala3	0,5706	0,5797	0,5854	0,5882	0,5886	0,5862	0,5892	0,5867	0,586
43b	actuala3	0,5624	0,5731	0,578	0,5812	0,5827	0,5779	0,5801	0,579	0,5806
44a	actuala3	0,5706	0,5797	0,5854	0,5882	0,5886	0,5862	0,5892	0,5867	0,586
44b	actuala3	0,5713	0,5802	0,5843	0,5859	0,5903	0,5877	0,5863	0,5865	0,5861
45a	actuala3	0,5438	0,5505	0,5558	0,5578	0,558	0,5535	0,554	0,558	0,5527
45b	actuala3	0,5421	0,55	0,556	0,5587	0,5582	0,5568	0,5539	0,5552	0,5538
31a	bienora3	0,5694	0,5793	0,5835	0,5888	0,5874	0,58	0,5794	0,5784	0,5752
31b	bienora3	0,5683	0,5788	0,5841	0,5855	0,5863	0,5789	0,5807	0,5821	0,5775
32a	bienora3	0,5515	0,5592	0,5662	0,5681	0,5672	0,5585	0,562	0,5596	0,5588
32b	bienora3	0,5492	0,5588	0,566	0,5671	0,5673	0,5601	0,5595	0,559	0,5565
33a	bienora3	0,5459	0,5551	0,5612	0,5626	0,5596	0,5537	0,5547	0,5524	0,5483
33b	bienora3	0,547	0,5549	0,5608	0,5616	0,5598	0,5512	0,5521	0,551	0,5484
34a	bienora3	0,5624	0,573	0,5775	0,5782	0,5772	0,5711	0,5717	0,5697	0,5693
34b	bienora3	0,5621	0,572	0,5756	0,5783	0,5793	0,5707	0,5732	0,5697	0,5661
35a	bienora3	0,557	0,5691	0,5732	0,5732	0,5738	0,5677	0,5645	0,565	0,5644
35b	bienora3	0,5598	0,5676	0,5738	0,5735	0,5741	0,5673	0,5688	0,5639	0,562
21a	cosmora3	0,5644	0,5776	0,5836	0,5903	0,5871	0,5838	0,5845	0,5879	0,5837
21b	cosmora3	0,5643	0,5773	0,5853	0,5864	0,5892	0,5851	0,5854	0,5858	0,5831
22a	cosmora3	0,5613	0,57	0,578	0,5816	0,5831	0,5775	0,5812	0,5802	0,5769
22b	cosmora3	0,5615	0,571	0,5802	0,5807	0,5809	0,5793	0,5788	0,5795	0,5804
23a	cosmora3	0,5621	0,5754	0,5801	0,5845	0,5852	0,5784	0,5828	0,581	0,5805
23b	cosmora3	0,5607	0,5741	0,5821	0,5854	0,5848	0,5804	0,5814	0,5811	0,5817
24a	cosmora3	0,5542	0,5632	0,5702	0,5722	0,5723	0,5694	0,5699	0,5708	0,5688
24b	cosmora3	0,5544	0,566	0,5711	0,5746	0,5735	0,5698	0,5704	0,5704	0,5696
25a	cosmora3	0,5582	0,5705	0,5782	0,5811	0,581	0,5747	0,5789	0,5817	0,5766
25b	cosmora3	0,5596	0,5691	0,5765	0,5812	0,5803	0,5752	0,5777	0,5806	0,578
1a	rexila3	0,564	0,5808	0,5875	0,5924	0,593	0,5865	0,59	0,5894	0,5903
1b	rexila3	0,565	0,5793	0,5877	0,5938	0,5949	0,5875	0,5899	0,5937	0,5921
2a	rexila3	0,5627	0,5753	0,5814	0,5862	0,5859	0,5828	0,586	0,5879	0,5847
2b	rexila3	0,5615	0,5744	0,5809	0,5874	0,5916	0,5821	0,5814	0,5835	0,5829

3a	rexila3	0,6205	0,625	0,6344	0,6324	0,6275	0,6267	0,6312	0,6283	0,6194
3b	rexila3	0,5679	0,5827	0,5922	0,5948	0,5964	0,5934	0,5941	0,594	0,5934
4a	rexila3	0,5604	0,5736	0,582	0,5883	0,5883	0,5831	0,5855	0,5865	0,5872
4b	rexila3	0,5596	0,5726	0,5829	0,5878	0,5887	0,5821	0,5844	0,5892	0,5875
5a	rexila3	0,5575	0,5712	0,5799	0,5829	0,5856	0,5814	0,5813	0,5853	0,5816
5b	rexila3	0,5574	0,5731	0,5785	0,5818	0,5826	0,5773	0,5837	0,5821	0,5822
11a	williaa3	0,5612	0,5709	0,575	0,5759	0,5795	0,5728	0,5754	0,5748	0,5741
11b	williaa3	0,5601	0,5691	0,5747	0,5772	0,5758	0,5737	0,5763	0,5735	0,5745
12a	williaa3	0,5337	0,5404	0,5423	0,5471	0,5455	0,5434	0,5454	0,5426	0,5412
12b	williaa3	0,5324	0,5426	0,5453	0,5474	0,5473	0,5415	0,5459	0,543	0,5406
13a	williaa3	0,5457	0,5529	0,5595	0,5619	0,5623	0,5569	0,5567	0,5582	0,5536
13b	williaa3	0,5451	0,5544	0,5594	0,5613	0,5605	0,5592	0,5567	0,557	0,5555
14a	williaa3	0,5337	0,5404	0,5423	0,5471	0,5455	0,5434	0,5454	0,5426	0,5412
14b	williaa3	0,5324	0,5426	0,5453	0,5474	0,5473	0,5415	0,5459	0,543	0,5406
15a	williaa3	0,5691	0,5778	0,5853	0,5906	0,5883	0,5845	0,589	0,5874	0,5866
15b	williaa3	0,5676	0,5783	0,5839	0,59	0,5873	0,5868	0,584	0,5861	0,5877
46a	actualb1	0,6197	0,6258	0,628	0,627	0,6285	0,6289	0,6303	0,63	0,6297
46b	actualb1	0,6169	0,6231	0,6255	0,6278	0,6293	0,6282	0,6296	0,6284	0,6329
47a	actualb1	0,6171	0,6219	0,6248	0,6248	0,625	0,6245	0,629	0,6275	0,6297
47b	actualb1	0,617	0,6211	0,623	0,6242	0,6273	0,6259	0,6259	0,6265	0,6263
48a	actualb1	0,6232	0,632	0,633	0,633	0,6337	0,6355	0,6371	0,6378	0,6427
48b	actualb1	0,617	0,6211	0,623	0,6242	0,6273	0,6259	0,6259	0,6265	0,6263
49a	actualb1	0,6213	0,6288	0,633	0,6336	0,6332	0,6381	0,6369	0,6389	0,6428
49b	actualb1	0,6217	0,6299	0,6326	0,6332	0,637	0,6382	0,6409	0,64	0,6432
50a	actualb1	0,6237	0,6289	0,6308	0,6319	0,6342	0,6339	0,6386	0,6372	0,6383
50b	actualb1	0,6232	0,632	0,633	0,633	0,6337	0,6355	0,6371	0,6378	0,6427
36a	bienorb1	0,5904	0,5928	0,5917	0,5885	0,5862	0,5836	0,5842	0,5789	0,576
36b	bienorb1	0,5882	0,592	0,5903	0,5881	0,5834	0,5796	0,58	0,578	0,5754
37a	bienorb1	0,589	0,5922	0,5883	0,587	0,5844	0,5797	0,5759	0,5793	0,5729
37b	bienorb1	0,5882	0,592	0,5903	0,5881	0,5834	0,5796	0,58	0,578	0,5754
38a	bienorb1	0,5874	0,5924	0,5918	0,5904	0,5864	0,5847	0,5806	0,5786	0,5776
38b	bienorb1	0,589	0,5922	0,5883	0,587	0,5844	0,5797	0,5759	0,5793	0,5729
39a	bienorb1	0,5904	0,5928	0,5917	0,5885	0,5862	0,5836	0,5842	0,5789	0,576
39b	bienorb1	0,5914	0,5929	0,5928	0,5907	0,5875	0,5843	0,5825	0,5796	0,5784

40a	bienorb1	0,5874	0,5924	0,5918	0,5904	0,5864	0,5847	0,5806	0,5786	0,5776
40b	bienorb1	0,5907	0,5909	0,591	0,591	0,5869	0,5835	0,5818	0,5811	0,5771
26a	cosmorb1	0,6322	0,6424	0,6451	0,6476	0,6492	0,648	0,6495	0,6544	0,6571
26b	cosmorb1	0,6341	0,6402	0,6455	0,6481	0,6465	0,6465	0,6508	0,6527	0,653
27a	cosmorb1	0,6231	0,6289	0,6308	0,6349	0,6318	0,6327	0,6391	0,6391	0,6427
27b	cosmorb1	0,6241	0,6287	0,6311	0,6324	0,6347	0,6345	0,6366	0,6394	0,6418
28a	cosmorb1	0,6497	0,6511	0,6557	0,6587	0,6579	0,6565	0,661	0,6634	0,6624
28b	cosmorb1	0,649	0,6525	0,6571	0,6579	0,6573	0,659	0,6626	0,6649	0,6657
29a	cosmorb1	0,6306	0,6348	0,637	0,6397	0,6412	0,641	0,6441	0,6422	0,6436
29b	cosmorb1	0,6316	0,6361	0,6387	0,64	0,641	0,6399	0,642	0,6432	0,6456
30a	cosmorb1	0,6287	0,6342	0,6343	0,64	0,6417	0,6425	0,6441	0,6429	0,6461
30b	cosmorb1	0,6274	0,6334	0,6366	0,638	0,6417	0,6395	0,6416	0,643	0,6443
6a	rexib12	0,6373	0,6444	0,6505	0,6538	0,6551	0,6582	0,6606	0,6668	0,6657
6b	rexib12	0,6385	0,647	0,6492	0,6557	0,6558	0,6572	0,6618	0,6643	0,6682
7a	rexib12	0,6433	0,6501	0,6551	0,6598	0,6611	0,6625	0,6666	0,6699	0,674
7b	rexib12	0,6446	0,6494	0,6554	0,6591	0,6613	0,6617	0,6679	0,671	0,6705
8a	rexib12	0,6454	0,6503	0,6558	0,6593	0,6564	0,6623	0,6642	0,6672	0,668
8b	rexib12	0,6461	0,6515	0,6559	0,6549	0,6629	0,6615	0,6658	0,6698	0,6692
9a	rexib12	0,6424	0,6505	0,6544	0,6589	0,6587	0,6615	0,6656	0,6697	0,67
9b	rexib12	0,6418	0,6506	0,6557	0,6617	0,6618	0,6593	0,6657	0,671	0,6672
10a	rexib12	0,6457	0,6531	0,6587	0,659	0,6647	0,6643	0,6679	0,6706	0,6728
10b	rexib12	0,6469	0,6532	0,6588	0,6587	0,6647	0,6643	0,6691	0,6711	0,6718
16a	williab1	0,618	0,621	0,6224	0,6587	0,6621	0,663	0,6691	0,6711	0,6718
16b	williab1	0,6143	0,6195	0,6205	0,6252	0,6242	0,6241	0,6251	0,6275	0,6284
17a	williab1	0,6435	0,6506	0,6552	0,6234	0,6216	0,6239	0,6253	0,6286	0,628
17b	williab1	0,6434	0,6522	0,6556	0,6603	0,6618	0,6634	0,6646	0,6717	0,6726
18a	williab1	0,6299	0,6392	0,6405	0,6599	0,6617	0,6607	0,6697	0,6692	0,6691
18b	williab1	0,6303	0,6371	0,6411	0,6443	0,6457	0,6445	0,6522	0,6505	0,6544
19a	williab1	0,6431	0,6478	0,6503	0,6442	0,6454	0,6442	0,6505	0,6498	0,6509
19b	williab1	0,6431	0,6481	0,6509	0,6532	0,6524	0,6532	0,6574	0,6557	0,6583
20a	williab1	0,6324	0,6388	0,6444	0,6528	0,6524	0,6493	0,6558	0,6563	0,6571
20b	williab1	0,6339	0,641	0,6457	0,6463	0,651	0,6491	0,6515	0,6531	0,6505
6a	rex12	0,6373	0,6444	0,6505	0,6462	0,6491	0,6469	0,652	0,6534	0,6545
6b	rex12	0,6385	0,647	0,6492	0,6538	0,6551	0,6582	0,6606	0,6668	0,6657
			0,647	0,6492	0,6557	0,6558	0,6572	0,6618	0,6643	0,6682

7a	rex12	0,6433	0,6501	0,6551	0,6598	0,6611	0,6625	0,6666	0,6699	0,674
7b	rex12	0,6446	0,6494	0,6554	0,6591	0,6613	0,6617	0,6679	0,671	0,6705
8a	rex12	0,6454	0,6503	0,6558	0,6593	0,6564	0,6623	0,6642	0,6672	0,668
8b	rex12	0,6461	0,6515	0,6559	0,6549	0,6629	0,6615	0,6658	0,6698	0,6692
9a	rex12	0,6424	0,6505	0,6544	0,6589	0,6587	0,6615	0,6656	0,6697	0,67
9b	rex12	0,6418	0,6506	0,6557	0,6617	0,6618	0,6593	0,6657	0,671	0,6672
10a	rex12	0,6457	0,6531	0,6587	0,659	0,6647	0,6643	0,6679	0,6706	0,6728
10b	rex12	0,6469	0,6532	0,6588	0,6587	0,6621	0,663	0,6691	0,6711	0,6718
51a	rex13	0,658	0,6643	0,6652	0,6695	0,6743	0,6735	0,6764	0,6784	0,68
51b	rex13	0,6587	0,6656	0,6698	0,6689	0,6721	0,6744	0,6786	0,6799	0,683
52a	rex13	0,6416	0,6484	0,6526	0,6526	0,6537	0,6567	0,6583	0,6581	0,6634
52b	rex13	0,6435	0,6477	0,6516	0,6534	0,6549	0,6558	0,6587	0,6587	0,6597
53a	rex13	0,6755	0,6853	0,6868	0,6864	0,6909	0,6908	0,6958	0,6972	0,7002
53b	rex13	0,6798	0,6832	0,6849	0,6889	0,6907	0,6909	0,6974	0,6981	0,6994
54a	rex13	0,6414	0,6479	0,6484	0,6529	0,6522	0,652	0,6548	0,6587	0,6629
54b	rex13	0,642	0,6486	0,6503	0,6534	0,6531	0,6518	0,6562	0,6562	0,6548
55a	rex13	0,6643	0,6716	0,6717	0,6779	0,6767	0,6765	0,6824	0,6854	0,6898
55b	rex13	0,6644	0,671	0,6733	0,6759	0,6765	0,6792	0,684	0,6835	0,6875
56a	rex14	0,6102	0,6143	0,6161	0,618	0,617	0,6189	0,6209	0,621	0,6219
56b	rex14	0,6069	0,6138	0,6161	0,6166	0,6152	0,6179	0,6177	0,6204	0,6233
57a	rex14	0,5994	0,6053	0,6084	0,6085	0,6112	0,6101	0,6126	0,6139	0,6175
57b	rex14	0,5984	0,6066	0,6081	0,6097	0,6096	0,61	0,6133	0,6166	0,6145
58a	rex14	0,6106	0,6158	0,6177	0,6213	0,6214	0,6205	0,6255	0,6274	0,6293
58b	rex14	0,6105	0,6124	0,6188	0,6209	0,6227	0,6211	0,6235	0,6264	0,6301
59a	rex14	0,5941	0,5969	0,5997	0,6029	0,5994	0,5995	0,6064	0,6044	0,6044
59b	rex14	0,5926	0,5974	0,6008	0,5988	0,6024	0,6003	0,6024	0,603	0,6063
60a	rex14	0,6102	0,6143	0,6161	0,618	0,617	0,6189	0,6209	0,621	0,6219
60b	rex14	0,6069	0,6138	0,6161	0,6166	0,6152	0,6179	0,6177	0,6204	0,6233

ANEXO 4

TABLA I

MATRIZ DE RESULTADOS del primer estudio

ident. de la muestras	carateristicas de la muestra	$\Delta E^*_{(c-d65)}$	$\Delta E^*_{(A-d65)}$
41 a	actuala 3	0.84	4.72
42 a	actuala 3	0.92	5.16
43 a	actuala 3	0.86	4.79
44 a	actuala 3	0.87	4.87
45 a	actuala 3	0.84	4.70
31 a	bienora 3	0.83	4.67
32 a	bienora 3	0.85	4.72
33 a	bienora 3	0.84	4.63
34 a	bienora 3	0.83	4.61
35 a	bienora 3	0.83	4.58
21 a	cosmora 3	0.89	4.96
22 a	cosmora 3	0.86	4.79
23 a	cosmora 3	0.89	4.94
24a	cosmora 3	0.86	4.76
25 a	cosmora 3	0.86	4.80
1a	rexila 3	0.86	4.88
2a	rexila 3	0.86	4.89
3a	rexila 3	0.66	3.89
4a	rexila 3	0.85	4.87
5a	rexila 3	0.86	4.86
11a	williaa 3	0.79	4.44
12a	williaa 3	0.80	4.41
13a	williaa 3	0.82	4.58
14a	williaa 3	0.80	4.41
15a	williaa 3	0.84	4.71
46a	actualb 1	0.68	4.18
47 a	actualb 1	0.63	4.01
48 a	actualb 1	0.64	4.05
49 a	actualb 1	0.65	4.14
50 a	actualb 1	0.66	4.11
36a	bienorb 1	0.50	3.06
37a	bienorb 1	0.49	3.02
38a	bienorb 1	0.48	2.98
39a	bienorb 1	0.51	3.13
40a	bienorb 1	0.46	2.92
26a	cosmorb 1	0.56	3.60
27a	cosmorb 1	0.53	3.41
28a	cosmorb 1	0.49	3.16
29a	cosmorb 1	0.41	2.70
30a	cosmorb 1	0.54	3.39
6a	rexilb 12	0.59	3.72
7a	rexilb 12	0.58	3.65

8a	rexilb 12	0.57	3.58
9a	rexilb 12	0.58	3.62
10a	rexilb 12	0.55	3.49
16a	williab 1	0.50	3.24
17a	williab 1	0.60	3.70
18a	williab 1	0.58	3.66
19a	williab 1	0.49	3.13
20a	williab 1	0.59	3.65

ANEXO 5

ANOVA para diferenciar aleaciones para ΔE^* con luz A y color A3.

Source	F	F
	Ratio	Prob
Entre Grupos	2.0289	0.1289

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error
Actuala3	5	4.8479	0.1858	0.0831
Bienora3	5	4.6430	0.0546	0.0244
Cosmora3	5	4.8509	0.0909	0.0407
Rexila3	5	4.6791	0.4420	0.1977
Williaa3	5	4.5112	0.1304	0.0583
Total	25	4.7064	0.2459	0.0492

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
3.2570	4	20	0.033

ANOVA para diferenciar aleaciones para ΔE^* con luz C y color A3.

Source	F	F
	Ratio	Prob.
Entre Grupos	2.0132	0.1313

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error
Actuala3	5	0.8678	0.0342	0.0153
Bienora3	5	0.8363	0.0085	0.0038
Cosmora3	5	0.8704	0.0178	0.0080
Rexila3	5	0.8192	0.0865	0.0387
Williaa3	5	0.8095	0.0224	0.0100

Total	25	0.8407	0.0472	0.0094
-------	----	--------	--------	--------

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
3.5302	4	20	0.025

ANOVA para diferenciar entre aleaciones para ΔE^* con luz C y color B1.

Source	F Ratio	F Prob.
Entre Grupos	15.2138	0.000

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error
Actualb1 (1)	5	0.6535	0.0155	0.0069
Bienorb1 (2)	5	0.4899	0.0192	0.0086
Cosmorb1 (3)	5	0.5048	0.0592	0.0265
Rexilb12 (4)	5	0.5729	0.0139	0.0062
Williab1 (5)	5	0.5522	0.0509	0.0228
Total	25	0.5546	0.0682	0.0136

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
5.6234	4	20	0.003

Multiple Range Tests: Tuckey-HSD test with significance level 0.050

(*) Indicates significant differences which are show in the lower triangle

		G	G	G	G	G
		r	r	r	r	r
		p	p	p	p	p
		2	3	5	4	1
Mean	Factor					
0.4899	Grp 2					
0.5048	Grp 3					
0.5522	Grp 5					

0.5729	Grp 4	*			
0.6535	Grp 1	*	*	*	*

ANOVA para diferenciar entre aleaciones para ΔE^* con luz A y color B1.

Source	F	F
	Ratio	Prob.
Entre Grupos	19.5922	0.0000

p < 0.0005

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error
Actualb1 (1)	5	4.0986	0.0667	0.0298
Bienorb1 (2)	5	3.0222	0.0784	0.0351
Cosmorb1 (3)	5	3.2510	0.3466	0.1550
Rexilb12 (4)	5	3.6124	0.0877	0.0392
Williab1 (5)	5	3.4762	0.2694	0.1205
Total	25	3.4921	0.4159	0.0832

Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
5.6561	4	20	0.003

Multiple Range Tests: Tuckey-HSD test with significance level 0.050
 (*) Indicates significant differences which are show in the lower triangle

		G	G	G	G	G
		r	r	r	r	r
		p	p	p	p	p
		2	3	5	4	1
Mean	Factor					
3.0222	Grp 2					
3.2510	Grp 3					
3.4762	Grp 5	*				
3.6124	Grp 4	*				
4.0986	Grp 1	*	*	*	*	

DIFERENCIA ENTRE ACTUAL B1 Y BIENOR B1 en luz C.

$\alpha = 0.01$

1-L*

VARIABLE	NUMER O DE CASOS	MEDI A	SD	SE OF MEAN
DLC				
actualb1	5	- 0.0196	0.0 02	0.001
bienorb1	5	- 0.0180	0.0 01	0.001

diferencia media= -0.0016

Levene ' s Test for Equality of Variances: F= 0.490 P= 0.504

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	-1.27	8	0.240 *	0.001	(- 0.005;0.001)
Unequal	-1.27	6.42	0.248	0.001	(- 0.005;0.001)

2-a*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DAC				
actualb1	5	0.6139	0.011	0.005
bienorb1	5	0.4784	0.018	0.008

diferencia media=0.1355

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=1.083 P=0.329

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	14.22	8	0.000 *	0.010	(0.114;0.157)
Unequal	14.22	6.47	0.000	0.010	(0.112;0.159)

3-b*

VARIABLE	NUMERO	MEDIA	SD	SE	OF
----------	--------	-------	----	----	----

	DE CASOS			MEAN
DBC				
actualb1	5	-0.2223	0.025	0.011
bienorb1	5	-0.1038	0.006	0.003

diferencia media=-0.1185

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=3.688 P=0.091

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	-10.52	8	0.000	0.011	(-0.144;-0.092)
Unequal	-10.52	4.43	0.000	0.011	(-0.150;-0.087)

DIFERENCIA ENTRE ACTUAL B1 Y BIENOR B1 en luz A

a=0.008

1-L*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DLA				
actualb1	5	-0.7990	0.048	0.022
bienorb1	5	-0.6817	0.025	0.011

diferencia media=-0.1173

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=0.870 P=0.378

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	-4.82	8	0.001*	0.024	(-0.173;-0.061)
Unequal	-4.82	6.02	0.003	0.024	(-0.177;-0.058)

2-a*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DAA				
actualb1	5	-4.0172	0.068	0.030

bienorb1	5	-2.9279	0.074	0.033
----------	---	---------	-------	-------

diferencia media=-1.0893

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=0.008 P=0.932

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	-24.27	8	0.000*	0.045	(-1.193;-0.986)
Unequal	-24.27	7.95	0.000	0.045	(-1.193;-0.986)

3-b*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DBA				
actualb1	5	-0.0906	0.125	0.056
bienorb1	5	-0.3101	0.017	0.008

diferencia media=0.2194

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=2.819 P=0.132

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	3.90	8	0.005*	0.056	(0.090;0.349)
Unequal	3.90	4.15	0.016	0.056	(0.063;0.376)

DIFERENCIAS ENTRE ACTUAL B1 Y COSMOR B1 EN LUZ C

a=0.01

1-L*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DLC				
actualb1	5	-0.0196	0.002	0.001
cosmorb1	5	-0.0227	0.003	0.002

diferencia media=0.0030

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=0.402 P=0.544

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
-----------	---------	----	------------	------------	-----------------

Equal	1.62	8	0.145*	0.002	(-0.001;0.007)
Unequal	1.62	7.25	0.149	0.002	(-0.001;0.007)

2-a*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DAC				
actualb1	5	0.6139	0.011	0.005
cosmorb1	5	0.4919	0.057	0.026

diferencia media=0.1220

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=5.983 P=0.040

T-t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	4.69	8	0.002	0.026	(0.062;0.182)
Unequal	4.69	4.29	0.008*	0.026	(0.050;0.194)

3-b*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DBC				
actualb1	5	-0.2223	0.025	0.011
cosmorb1	5	-0.1112	0.015	0.007

diferencia media=-0.1111

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=0.530 P=0.487

T-t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	-8.61	8	0.000*	0.013	(-0.141;-0.081)
Unequal	-8.61	6.67	0.000	0.013	(-0.142;-0.081)

DIFERENCIAS ENTRE ACTUAL B1 Y COSMOR B1 EN LUZ A

$\alpha=0.008$

1-L*

VARIABLE	NUMERO	MEDIA	SD	SE OF
----------	--------	-------	----	-------

	DE CASOS			MEAN
DLA				
actualb1	5	-0.7990	0.048	0.022
cosmorb1	5	-0.7645	0.093	0.042

diferencia media=-0.0345

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=1.956 P=0.200

T-t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	-0.73	8	0.484*	0.047	(-0.143;0.074)
Unequal	-0.73	6.00	0.491	0.047	(-0.150;0.081)

2-a*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DAA				
actualb1	5	-4.0172	0.068	0.030
cosmorb1	5	-3.1288	0.328	0.147

diferencia media=-0.8884

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=5.269 P=0.051

T-t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	-5.92	8	0.000*	0.150	(-1.234;-0.542)
Unequal	-5.92	4.34	0.003	0.150	(-1.305;-0.472)

3-b*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DBA				
actualb1	5	-0.0906	0.125	0.056
cosmorb1	5	-0.4409	0.071	0.032

diferencia media=0.3502

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=0.318 P=0.588

T-t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff 95%
Equal	5.46	8	0.001*	0.064	(0.202;0.498)
Unequal	5.46	6.36	0.001	0.064	(0.193;0.507)

DIFERENCIAS ENTRE ACTUAL B1 Y REXILIUM III B1 CON LUZ C

$\alpha=0.01$

1-L*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DLC				
actualb1	5	-0.0196	0.002	0.001
rexilb12	5	-0.0291	0.001	0.000

diferencia media=0.0095

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=2.180 P=0.178

T-t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff 95%
Equal	8.23	8	0.000*	0.001	(0.007;0.012)
Unequal	8.23	4.88	0.000	0.001	(0.007;0.012)

2-a*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DAC				
actualb1	5	0.6139	0.011	0.005
rexilb12	5	0.5588	0.014	0.006

diferencia media=0.0551

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=0.082 P=0.782

T-t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	7.11	8	0.000*	0.008	(0.037;0.073)
Unequal	7.11	7.62	0.000	0.008	(0.037;0.073)

3-b*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DBC				
actualb1	5	-0.2223	0.025	0.011
rexilb12	5	-0.1228	0.003	0.001

diferencia media=-0.0995

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=5.021 P=0.055

T-t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	-9.00	8	0.000*	0.011	(-0.125;-0.074)
Unequal	-9.00	4.13	0.001	0.011	(-0.130;-0.069)

DIFERENCIAS ENTRE ACTUAL B1 Y REXILIUM III B1 CON LUZ A

a=0.008

1-L*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DLA				
actualb1	5	-0.7990	0.048	0.022
rexilb12	5	-0.9229	0.022	0.010

diferencia media=0.1239

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=1.109 P=0.323

T-t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	5.22	8	0.001*	0.024	(0.069;0.179)
Unequal	5.22	5.61	0.002	0.024	(0.066;0.182)

2-a*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DAA				
actualb1	5	-4.0172	0.068	0.030
rexilb12	5	-3.4217	0.088	0.039

diferencia media=-0.5955

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=0.146 P=0.713

T-t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	-11.97	8	0.000*	0.050	(-0.710;-0.481)
Unequal	-11.97	7.53	0.000	0.050	(-0.710;-0.481)

3-b*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DBA				
actualb1	5	-0.0906	0.125	0.056
rexilb12	5	-0.6991	0.031	0.014

diferencia media=0.6085

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=2.108 P=0.185

T-t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	10.60	8	0.000*	0.057	(0.476;0.741)
Unequal	10.60	4.49	0.000	0.057	(0.449;0.768)

DIFERENCIAS ENTRE ACTUAL B1 Y PISCIS B1 CON LUZ C

a=0.01

1-L*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DLC				

actualb1	5	-0.0196	0.002	0.001
williab1	5	-0.0264	0.005	0.002

diferencia media=0.0067

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=5.806 P=0.043

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	2.87	8	0.021	0.002	(0.001;0.012)
Unequal	2.87	6.04	0.028	0.002	(0.001;0.012)

2-a*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DAC				
actualb1	5	0.6139	0.011	0.005
williab1	5	0.5384	0.050	0.022

diferencia media=0.0755

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=37.304 P=0.000

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	3.33	8	0.010	0.023	(0.023;0.128)
Unequal	3.33	4.38	0.025	0.023	(0.013;0.138)

3-b*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DBC				
actualb1	5	-0.2223	0.025	0.011
williab1	5	-0.1196	0.011	0.005

diferencia media=-0.1027

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=1.210 P=0.303

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
-----------	---------	----	------------	------------	-----------------

Equal	-8.49	8	0.000	0.012	(-0.131;-0.075)
Unequal	-8.49	5.65	0.000	0.012	(-0.132;-0.073)

DIFERENCIAS ENTRE ACTUAL B1 Y PISCIS B1 CON LUZ A

a=0.008

1-L*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DLA				
actualb1	5	-0.7990	0.048	0.022
williab1	5	-0.8574	0.108	0.048

diferencia media=0.0584

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=10.119 P=0.013

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	1.11	8	0.301	0.053	(-0.063;-0.180)
Unequal	1.11	5.54	0.314	0.053	(-0.071;-0.188)

2-a*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DAA				
actualb1	5	-4.0172	0.068	0.030
williab1	5	-3.3174	0.230	0.103

diferencia media=-0.6998

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=21.420 P=0.002

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	-6.53	8	0.000	0.107	(-0.947;-0.452)
Unequal	-6.53	4.70	0.002	0.107	(-0.976;-0.424)

3-b*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DBA				
actualb1	5	-0.0906	0.125	0.056
williab1	5	-0.5752	0.156	0.070

diferencia media=0.4845

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=1.249 P=0.296

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	5.44	8	0.001	0.089	(0.279;0.690)
Unequal	5.44	7.63	0.001	0.089	(0.279;0.690)

DIFERENCIAS ENTRE BIENOR B1 Y REXILIUM III B1 CON LUZ C

$\alpha=0.01$

1-L*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DLC				
bienorb1	5	-0.0180	0.001	0.001
rexilb12	5	-0.0291	0.001	0.000

diferencia media=0.0111

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=3.522 P=0.097

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	15.16	8	0.000*	0.001	(0.009;0.013)
Unequal	15.16	6.37	0.000	0.001	(0.009;0.013)

2-a*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DAC				
bienorb1	5	0.4784	0.018	0.008
rexilb12	5	0.5588	0.014	0.006

diferencia media=-0.0804

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=0.485 P=0.506

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	-7.88	8	0.000*	0.010	(-0.104;-0.057)
Unequal	-7.88	7.35	0.000	0.010	(-0.105;-0.056)

3-b*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DBC				
bienorb1	5	-0.1038	0.006	0.003
rexilb12	5	-0.1228	0.003	0.001

diferencia media=0.0190

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=1.112 P=0.322

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	6.55	8	0.000*	0.003	(0.012;0.026)
Unequal	6.55	6.23	0.001	0.003	(0.012;0.026)

DIFERENCIAS ENTRE BIENOR B1 Y REXILIUM III B1 CON LUZ A

$\alpha=0.008$

1-L*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DLA				
bienorb1	5	-0.6817	0.025	0.011
rexilb12	5	-0.9229	0.022	0.010

diferencia media=0.2412

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=0.029 P=0.869

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	16.12	8	0.000	0.015	(0.207;0.276)
Unequal	16.12	7.87	0.000	0.015	(0.207;0.276)

2-a*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DAA				
bienorb1	5	-2.9279	0.74	0.033
rexilb12	5	-3.4217	0.088	0.039

diferencia media=0.4937

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=0.084 P=0.780

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	9.62	8	0.000*	0.051	(0.375;0.612)
Unequal	9.62	7.76	0.000	0.051	(0.375;0.612)

3-b*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DBA				
bienorb1	5	-0.3101	0.017	0.008
rexilb12	5	-0.6991	0.031	0.014

diferencia media=0.3891

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=0.691 P=0.430

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	24.61	8	0.000*	0.016	(0.353;0.426)
Unequal	24.61	6.26	0.000	0.016	(0.350;0.428)

DIFERENCIAS ENTRE BIENOR B1 Y PISCIS B1 CON LUZ A

$\alpha=0.008$

1-L*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DBA				
bienorb1	5	-0.6817	0.025	0.011
williab1	5	-0.8574	0.108	0.048

diferencia media=0.1757

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=27.807 P=0.001

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	3.55	8	0.008	0.049	(0.062;0.290)
Unequal	3.55	4.43	0.020	0.049	(0.038;0.313)

2-a*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DAA				
bienorb1	5	-2.9279	0.074	0.033
williab1	5	-3.3174	0.230	0.103

diferencia media=0.3894

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=18.956 P=0.002

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	3.61	8	0.007	0.108	(0.140;0.638)
Unequal	3.61	4.81	0.016	0.108	(0.112;0.667)

3-b*

VARIABLE	NUMERO DE CASOS	MEDIA	SD	SE OF MEAN
DBA				
bienorb1	5	-0.3101	0.017	0.008
williab1	5	-0.5752	0.156	0.070

diferencia media=0.2651

Levene ' s Test for Equality of Variances: F=23.298 P=0.001

t-test for Equality of Means

Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE od Diff	CI for Diff 95%
Equal	3.79	8	0.005	0.070	(0.104;0.427)
Unequal	3.79	4.10	0.019	0.070	(0.071;0.460)

ANEXO 6

Valores cie lab de las muestras para cada una de las luces del segundo experimento

	d65		i		c		a		b	
	a	b	i	a	b	i	a	b	i	a
45b	80,85	3,90	17,42	80,91	3,14	17,57	82,22	8,07	18,66	
45a	81,17	3,14	17,09	81,23	2,40	17,23	82,45	7,24	18,14	
44b	80,74	2,72	16,17	80,79	2,02	16,29	81,93	6,57	17,14	
44a	80,73	2,71	16,14	80,77	2,02	16,26	81,91	6,55	17,11	
43b	80,25	2,76	15,51	80,29	2,09	15,63	81,41	6,54	16,46	
43a	80,15	2,71	15,39	80,20	2,04	15,51	81,30	6,45	16,32	
42b	80,78	3,25	16,15	80,83	2,54	16,27	82,02	7,15	17,22	
42a	80,78	3,25	16,15	80,83	2,54	16,28	82,02	7,15	17,22	
41b	80,87	3,28	15,92	80,92	2,57	16,05	82,10	7,13	16,99	
41a	80,87	3,30	15,92	80,92	2,59	16,05	82,11	7,15	17,00	
30b	81,06	3,08	15,24	81,11	2,42	15,36	82,24	6,82	16,25	
30a	81,21	3,28	15,52	81,26	2,60	15,64	82,42	7,06	16,59	
29b	80,34	2,53	14,65	80,39	1,90	14,75	81,44	6,16	15,52	
29a	80,29	2,42	14,46	80,34	1,79	14,56	81,37	5,99	15,30	
28b	81,10	3,22	15,70	81,15	2,53	15,83	82,32	7,07	16,74	
28a	81,17	3,49	15,93	81,22	2,79	16,05	82,43	7,38	17,03	
27b	80,57	2,90	15,39	80,62	2,22	15,51	81,74	6,64	16,36	
27a	80,57	2,88	15,38	80,62	2,21	15,49	81,74	6,63	16,34	
26b	80,29	2,39	14,45	80,34	1,77	14,55	81,36	5,97	15,29	
26a	80,75	2,76	15,14	80,80	2,10	15,25	81,89	6,45	16,08	
15b	79,80	1,49	15,14	79,84	0,85	15,25	80,81	5,06	15,78	
15a	79,79	1,48	15,13	79,83	0,84	15,25	80,80	5,06	15,77	
14b	79,85	1,58	15,21	79,89	0,93	15,33	80,88	5,18	15,87	
14a	79,85	1,57	15,21	79,89	0,93	15,32	80,87	5,18	15,86	
13b	79,37	1,61	15,28	79,41	0,96	15,40	80,40	5,23	15,95	

13a	bienorv95	79,36	1,63	15,26	79,40	0,98	15,38	80,39	5,25	15,93
12b	bienorv95	78,65	1,16	15,16	78,69	0,53	15,27	79,62	4,72	15,72
12a	bienorv95	78,47	0,80	15,05	78,50	0,18	15,16	79,40	4,32	15,53
11b	bienorv95	79,45	0,95	14,91	79,49	0,32	15,02	80,40	4,44	15,42
11a	bienorv95	79,28	0,71	14,84	79,32	0,10	14,95	80,20	4,17	15,30
40b	wirónv900	77,98	5,94	20,36	78,06	4,99	20,55	79,70	10,14	22,27
40a	wirónv900	77,97	5,93	20,36	78,05	4,98	20,55	79,69	10,13	22,26
39b	wirónv900	78,01	5,47	19,87	78,09	4,55	20,06	79,66	9,63	21,66
39a	wirónv900	77,99	5,47	19,85	78,07	4,55	20,04	79,64	9,63	21,64
38b	wirónv900	78,25	6,05	20,16	78,33	5,11	20,35	79,97	10,29	22,07
38a	wirónv900	78,24	6,03	20,14	78,32	5,09	20,34	79,96	10,27	22,06
37b	wirónv900	78,25	5,57	20,06	78,32	4,64	20,25	79,91	9,78	21,86
37a	wirónv900	78,24	5,57	20,04	78,31	4,64	20,24	79,90	9,78	21,85
36b	wirónv900	78,17	5,97	20,23	78,25	5,03	20,42	79,89	10,20	22,14
36a	wirónv900	78,16	5,97	20,21	78,24	5,03	20,40	79,87	10,19	22,11
25b	piscisv900	78,11	6,31	20,48	78,19	5,35	20,68	79,87	10,57	22,47
25a	piscisv900	78,10	6,31	20,47	78,18	5,35	20,67	79,86	10,57	22,46
24b	piscisv900	78,20	5,66	19,83	78,28	4,74	20,03	79,86	9,79	21,68
24a	piscisv900	78,19	5,65	19,84	78,27	4,73	20,03	79,86	9,78	21,68
23b	piscisv900	78,30	5,88	19,81	78,38	4,95	19,99	79,99	9,99	21,71
23a	piscisv900	78,29	5,87	19,78	78,37	4,95	19,97	79,98	9,98	21,69
22b	piscisv900	78,30	5,95	19,71	78,38	5,02	19,90	79,99	10,05	21,63
22a	piscisv900	78,40	6,09	19,86	78,48	5,15	20,05	80,11	10,21	21,81
21b	piscisv900	76,91	5,63	19,29	76,98	4,73	19,47	78,54	9,67	21,12
21a	piscisv900	76,75	5,78	19,68	76,83	4,86	19,86	78,42	9,86	21,54
10b	bienorv900	76,04	2,57	17,66	76,10	1,78	17,82	77,29	6,15	18,78
10a	bienorv900	76,04	2,56	17,66	76,09	1,78	17,82	77,28	6,14	18,77
9b	bienorv900	74,89	2,12	17,69	74,94	1,35	17,85	76,09	5,73	18,68
9a	bienorv900	74,88	2,13	17,69	74,93	1,35	17,84	76,08	5,73	18,67
8b	bienorv900	75,38	2,37	17,57	75,43	1,60	17,73	76,60	5,96	18,62
8a	bienorv900	75,37	2,37	17,56	75,43	1,60	17,72	76,59	5,96	18,61
7b	bienorv900	76,38	3,02	18,01	76,44	2,21	18,17	77,69	6,68	19,24
7a	bienorv900	76,36	3,03	17,98	76,42	2,23	18,14	77,67	6,68	19,21

6b	bienorv900	76,16	3,14	17,89	76,22	2,33	18,05	77,47	6,78	19,14
6a	bienorv900	76,15	3,13	17,87	76,21	2,33	18,03	77,46	6,78	19,12
35b	wiróni	72,40	4,96	15,94	72,45	4,23	16,11	73,79	8,54	17,66
35a	wiróni	72,40	4,95	15,96	72,46	4,22	16,13	73,80	8,54	17,67
34b	wiróni	72,59	5,03	16,08	72,64	4,29	16,25	73,99	8,64	17,82
34a	wiróni	72,48	4,74	15,95	72,53	4,02	16,12	73,85	8,31	17,63
33b	wiróni	72,57	4,34	15,70	72,62	3,64	15,86	73,89	7,85	17,28
33a	wiróni	72,66	4,43	15,63	72,71	3,72	15,79	73,99	7,93	17,22
32b	wiróni	73,32	5,43	16,14	73,38	4,69	16,32	74,78	9,10	17,98
32a	wiróni	73,33	5,51	16,21	73,39	4,76	16,38	74,80	9,20	18,06
31b	wiróni	73,00	5,53	16,29	73,06	4,78	16,47	74,47	9,23	18,14
31a	wiróni	73,07	5,55	16,31	73,13	4,79	16,49	74,55	9,25	18,17
20b	piscisi	73,27	5,35	16,16	73,33	4,60	16,33	74,72	9,00	17,98
20a	piscisi	73,28	5,33	16,17	73,33	4,59	16,35	74,72	8,98	17,99
19b	piscisi	73,63	5,44	15,96	73,69	4,70	16,13	75,08	9,07	17,79
19a	piscisi	73,63	5,45	15,94	73,68	4,71	16,11	75,07	9,07	17,78
18b	piscisi	72,91	5,24	16,06	72,96	4,50	16,23	74,34	8,85	17,86
18a	piscisi	72,91	5,24	16,09	72,96	4,50	16,26	74,34	8,85	17,88
17b	piscisi	73,30	5,12	16,13	73,35	4,38	16,31	74,72	8,76	17,90
17a	piscisi	73,30	5,12	16,13	73,36	4,38	16,31	74,73	8,75	17,90
16b	piscisi	73,02	5,59	16,29	73,08	4,84	16,47	74,50	9,28	18,16
16a	piscisi	73,02	5,60	16,27	73,08	4,85	16,45	74,50	9,29	18,15
5b	bienori	71,76	4,03	15,36	71,81	3,34	15,52	73,03	7,41	16,86
5a	bienori	71,77	4,03	15,37	71,81	3,34	15,53	73,04	7,41	16,88
4b	bienori	72,64	4,26	15,41	72,69	3,55	15,57	73,94	7,67	16,97
4a	bienori	72,63	4,27	15,41	72,68	3,57	15,57	73,93	7,68	16,97
3b	bienori	72,51	4,58	15,99	72,56	3,85	16,16	73,87	8,13	17,62
3a	bienori	72,52	4,58	15,99	72,57	3,86	16,16	73,87	8,13	17,62
2b	bienori	72,88	5,30	16,42	72,94	4,55	16,60	74,33	9,00	18,22
2a	bienori	72,88	5,29	16,42	72,94	4,54	16,60	74,34	8,99	18,22
1b	bienori	73,02	5,18	16,06	73,07	4,44	16,24	74,44	8,79	17,84
1a	bienori	73,02	5,19	16,04	73,07	4,45	16,22	74,44	8,80	17,82

Valores espectrofotométricos de las muestras de las muestras del segundo experimento

1AA321	380.00,	390.00,	400.00,	410.00,	420.00,	430.00,	440.00,	450.00,	460.00,	470.00,
2AA322	17.59	<u>21.64</u>	25.11	26.84	28.05	29.34	31.14	32.57	33.66	34.45
3AA323	17.58	<u>21.31</u>	24.07	25.81	26.67	27.39	29.21	30.87	32.18	33.05
4AA324	17.72	<u>21.48</u>	24.17	25.80	26.59	27.49	29.16	30.94	32.19	33.08
5AA325	17.81	<u>22.13</u>	25.06	26.68	27.02	27.76	29.94	32.25	33.85	35.03
6AB121	17.09	<u>21.11</u>	23.89	25.61	26.60	27.73	29.34	30.74	31.73	32.64
7AB 122	22.35	<u>29.38</u>	33.70	35.66	35.19	35.18	38.29	41.94	44.49	46.25
8AB 123	20.14	<u>26.23</u>	30.92	34.64	36.00	36.90	39.39	42.02	43.98	45.59
9BA 321	19.57	<u>24.66</u>	29.60	33.71	35.62	36.80	39.25	41.84	43.57	45.12
10BA 322	16.90	<u>20.51</u>	23.22	25.22	26.63	27.88	29.19	30.11	30.81	31.52
11BA 323	16.71	<u>20.51</u>	23.66	25.81	27.42	28.79	30.12	31.19	32.00	32.68
12BA 324	17.17	<u>21.04</u>	23.79	25.83	27.24	28.74	30.15	31.23	31.95	32.65
13BA 325	17.37	<u>20.97</u>	23.93	26.07	27.77	29.16	30.44	31.62	32.35	33.06
14BB 121	17.00	<u>20.80</u>	23.51	25.45	26.90	28.24	29.57	30.57	31.25	31.90
15BB122	20.48	<u>26.10</u>	31.34	35.76	38.63	40.66	42.23	43.50	44.47	45.33
16BB 123	19.71	<u>25.56</u>	30.67	34.96	37.81	39.77	41.49	42.89	43.76	44.59
17BB 124	19.72	<u>25.62</u>	30.69	34.99	37.73	39.81	41.47	42.85	43.78	44.70
18BB 125	21.22	<u>27.37</u>	32.83	37.25	40.17	42.35	43.93	45.35	46.29	47.24
19BIIVCR3	23.36	<u>30.08</u>	34.88	38.67	40.94	42.70	44.08	45.34	46.15	46.85
20BIIVOCR1	16.82	<u>22.45</u>	27.15	31.02	33.25	35.05	36.44	37.23	37.87	38.43
21BIIVOCR2	14.86	<u>20.31</u>	25.20	29.32	32.02	33.85	35.10	36.13	36.68	37.39
22BIVO9001	17.29	<u>22.74</u>	27.35	31.11	33.52	35.25	36.56	37.52	38.02	38.66
23BIVO9002	21.20	<u>21.01</u>	21.90	24.90	27.85	29.28	29.94	30.64	31.43	32.49
24BIVO9003	20.73	<u>20.85</u>	21.78	24.17	26.66	27.98	28.73	29.45	30.24	31.31
25BIWM1	20.68	<u>20.83</u>	21.64	24.22	26.69	27.95	28.74	29.50	30.39	31.46
26BIWM2	21.19	<u>22.33</u>	23.23	24.59	25.60	26.37	27.11	27.87	28.81	30.04
27BIWM3	22.53	<u>23.23</u>	23.74	24.95	25.81	26.54	26.99	27.77	28.60	29.68
	22.16	<u>22.84</u>	23.64	25.12	26.28	27.01	27.70	28.47	29.34	30.41

28CA321	16.74	<u>20.15</u>	22.87	24.98	26.45	27.75	29.23	30.22	30.90	31.64
29CA322	15.97	<u>19.83</u>	23.02	25.22	26.77	28.11	29.66	30.75	31.52	32.16
30CA323	16.74	<u>20.11</u>	22.72	24.79	26.25	27.74	28.99	30.01	30.78	31.36
31CA324	16.37	<u>20.18</u>	22.99	25.06	26.53	27.95	29.31	30.38	31.08	31.81
32CA325	17.15	<u>20.62</u>	23.50	25.58	26.98	28.45	29.85	30.84	31.59	32.30
33CB121	19.83	<u>25.24</u>	30.31	35.21	38.51	40.89	42.92	44.41	45.27	46.47
34CB122	19.15	<u>24.63</u>	29.94	34.98	38.22	40.58	42.63	44.13	45.27	46.04
35CB123	20.91	<u>26.40</u>	31.51	36.51	39.78	42.17	44.16	45.60	46.68	47.57
36CB124	20.43	<u>26.35</u>	31.32	35.85	39.02	41.28	43.21	44.63	45.61	46.56
37CB125	21.51	<u>28.10</u>	33.73	38.59	41.72	43.90	45.85	47.21	48.12	49.02
38PIVOCR2	17.77	<u>22.89</u>	26.83	29.96	31.87	33.30	34.50	35.48	36.07	36.66
39PIVOCR3	16.82	<u>22.64</u>	27.54	31.38	33.85	35.59	36.94	37.92	38.59	39.10
40PIVOCRI	18.34	<u>23.96</u>	28.53	32.30	34.70	36.23	37.59	38.51	39.12	39.68
41PIVO9001	21.53	<u>21.51</u>	22.63	26.01	29.51	30.88	31.67	32.37	33.07	34.04
42PIVO9002	21.27	<u>21.60</u>	22.61	26.11	29.62	31.27	31.81	32.59	33.18	34.11
43PIVO9003	26.19	<u>26.19</u>	27.45	31.31	35.41	37.12	37.64	38.27	38.87	39.65
44PIWM1	22.79	<u>23.27</u>	23.78	24.79	25.73	26.32	26.93	27.60	28.44	29.54
45PIWM2	23.02	<u>23.59</u>	24.16	25.48	26.45	27.01	27.62	28.40	29.19	30.23
46PIWM3	23.70	<u>23.90</u>	24.64	25.94	27.00	27.65	28.34	29.06	29.90	30.96
47R3A321	16.86	<u>20.52</u>	23.32	25.30	26.76	28.05	29.27	30.26	30.98	31.58
48R3A322	17.06	<u>20.89</u>	23.50	25.43	26.81	28.11	29.34	30.41	31.09	31.72
49R3A323	16.06	<u>20.41</u>	23.37	25.30	26.77	28.24	29.52	30.53	31.24	31.86
50R3A324	16.29	<u>20.42</u>	23.27	25.50	26.86	28.20	29.52	30.53	31.20	31.88
51R3A325	19.06	<u>22.55</u>	24.85	26.29	27.43	28.63	29.84	30.70	31.47	31.99
52R3B121	19.80	<u>25.28</u>	30.20	34.84	37.81	40.03	41.78	43.25	44.22	45.25
53R3B122	20.41	<u>26.59</u>	31.72	36.25	39.09	41.09	42.75	44.28	45.17	46.32
54R3B123	19.82	<u>26.00</u>	31.40	35.88	38.87	41.05	42.72	44.20	45.24	46.13
55R3B125	20.58	<u>25.67</u>	30.24	34.88	38.01	40.53	42.33	43.76	44.84	45.79
56R3B131	21.63	<u>26.68</u>	31.31	36.00	39.24	41.57	43.28	44.98	45.92	47.07
57R3B132	19.24	<u>24.12</u>	28.57	33.18	36.41	38.84	40.62	41.96	43.03	44.16
58R3B133	19.28	<u>23.98</u>	28.20	32.55	35.69	37.81	39.72	41.01	42.02	43.04
59R3B134	22.04	<u>27.52</u>	32.33	37.14	40.30	42.74	44.59	46.03	47.02	48.05
60R3B141	19.67	<u>24.15</u>	28.31	32.47	35.50	37.53	39.16	40.50	41.48	42.41

61R3B142	22.97	<u>28.33</u>	33.09	37.86	41.09	43.32	45.19	46.56	47.71	48.74
62R3B143	19.81	<u>24.34</u>	28.50	32.67	35.83	37.93	39.75	41.06	42.12	43.10
63R3B1B21	20.15	<u>25.55</u>	30.74	35.27	38.44	40.84	42.65	43.99	44.98	45.86
64R3B1B22	21.13	<u>26.78</u>	31.90	36.69	39.89	42.19	44.04	45.49	46.51	47.45
65R3B1B23	20.61	<u>26.99</u>	32.44	37.13	40.25	42.68	44.37	45.77	46.86	47.56
66WA32	18.42	<u>22.10</u>	24.95	27.09	28.68	30.05	31.34	32.48	33.13	33.78
67WA322	16.96	<u>20.37</u>	23.10	25.26	26.67	27.95	29.29	30.28	31.01	31.62
68WA323	17.01	<u>20.84</u>	23.60	25.62	27.05	28.29	29.65	30.64	31.30	31.96
69WA324	17.13	<u>20.77</u>	23.52	25.71	27.15	28.58	29.83	30.78	31.57	32.17
70WA325	16.92	<u>20.82</u>	23.65	25.69	27.18	28.58	29.82	30.81	31.53	32.22
71WB121	20.54	<u>26.35</u>	31.64	36.36	39.65	42.01	43.82	45.19	46.10	47.05
72WB122	22.60	<u>28.07</u>	33.24	38.04	41.40	43.53	45.29	46.75	47.69	48.84
73WB123	19.36	<u>25.21</u>	30.32	34.67	37.72	40.02	41.71	42.99	44.04	44.98
74WB124	20.50	<u>26.09</u>	31.12	35.50	38.46	40.51	42.31	43.74	44.72	45.62
75WB125	18.74	<u>24.78</u>	30.15	34.99	37.91	40.24	41.93	43.52	44.44	45.55
76WIIVO1	13.84	<u>18.10</u>	21.68	24.82	26.85	28.32	29.57	30.48	31.07	31.76
77WIIVO2	14.39	<u>18.50</u>	22.03	24.82	26.66	28.10	29.36	30.45	31.05	31.78
78WIIVO3	16.43	<u>22.28</u>	27.00	30.63	32.93	34.55	35.77	36.78	37.27	37.92
79WIOM1	9.491	<u>14.21</u>	17.49	21.54	25.34	26.99	28.00	28.93	29.68	30.79
80WIOM2	20.56	<u>20.65</u>	21.56	24.72	27.85	29.42	30.19	30.87	31.65	32.66
81WIOM3	20.66	<u>20.84</u>	21.81	24.85	28.02	29.51	30.27	31.02	31.76	32.82
82WIWM1	23.72	<u>24.68</u>	25.13	26.29	27.09	27.56	28.08	28.75	29.43	30.36
83WIWM2	23.17	<u>23.38</u>	23.87	24.96	25.79	26.35	26.93	27.62	28.47	29.42
84WIWM3	23.39	<u>23.85</u>	24.45	25.64	26.41	27.06	27.64	28.33	29.14	30.09
1AA321	480.00,	490.00,	500.00,	510.00,	520.00,	530.00,	540.00,	550.00,	560.00,	570.00,
2AA322	34.62	35.45	37.27	39.55	41.58	43.45	45.36	46.43	47.60	48.61
3AA323	33.38	34.25	36.22	38.35	40.68	42.68	44.31	45.75	46.93	48.13
4AA324	33.37	34.23	36.19	38.37	40.63	42.50	44.37	45.69	47.03	48.20
5AA325	35.48	36.44	38.54	40.92	43.16	45.23	46.97	48.43	49.82	50.98
6AB121	32.80	33.70	35.58	37.87	40.33	42.58	44.77	46.23	47.78	49.21
	47.32	48.52	50.05	51.61	53.24	54.26	55.23	56.28	56.88	57.52

7AB 122	46.64	47.82	49.60	51.58	53.43	55.15	56.26	57.33	58.28	58.97
8AB 123	46.18	47.29	49.11	51.03	52.80	54.44	55.79	56.68	57.62	58.46
9BA 321	31.64	32.32	34.24	36.44	38.86	41.02	42.86	44.46	45.84	47.29
10BA 322	32.85	33.60	35.46	37.74	40.00	42.26	44.15	45.55	46.96	48.27
11BA 323	32.75	33.51	35.33	37.55	39.81	42.12	43.87	45.29	46.64	48.02
12BA 324	33.31	34.04	35.84	38.09	40.30	42.36	44.38	45.85	47.30	48.64
13BA 325	31.99	32.75	34.55	36.73	39.04	41.15	43.16	44.64	46.06	47.36
14BB 121	45.92	46.74	48.23	49.91	51.60	52.90	54.27	55.02	55.83	56.52
15BB122	45.24	46.08	47.63	49.29	50.95	52.08	53.58	54.52	55.29	55.98
16BB 123	45.17	46.15	47.59	49.35	51.03	52.29	53.62	54.58	55.34	55.97
17BB 124	47.81	48.68	50.26	51.91	53.55	55.09	56.31	57.21	58.01	58.62
18BB 125	47.32	48.17	49.61	51.33	53.10	54.47	55.77	56.66	57.58	58.26
19BIIVCR3	38.78	39.36	40.73	42.31	44.00	45.44	46.75	47.90	48.86	49.86
20BIIVOCR1	37.63	38.22	39.60	41.12	42.62	43.86	45.48	46.42	47.40	48.28
21BIIVOCR2	38.84	39.59	40.94	42.60	44.27	46.11	47.25	48.40	49.47	50.44
22BIVO9001	33.61	34.92	36.44	38.10	39.72	41.16	43.17	45.00	46.68	48.31
23BIVO9002	32.59	34.05	35.59	37.16	38.83	40.69	42.59	44.34	46.08	47.71
24BIVO9003	32.75	34.25	35.69	37.43	39.19	41.24	43.07	44.88	46.71	48.36
25BIWM1	31.40	32.88	34.56	36.29	38.07	39.76	41.84	43.53	45.04	46.53
26BIWM2	30.94	32.36	33.92	35.51	37.22	39.12	40.76	42.30	43.74	45.13
27BIWM3	31.70	33.14	34.67	36.34	37.99	39.76	41.55	43.17	44.59	45.98
28CA321	31.75	32.59	34.39	36.72	39.05	41.49	43.26	44.79	46.19	47.66
29CA322	32.36	33.12	35.07	37.38	39.83	41.88	44.09	45.53	46.96	48.41
30CA323	31.46	32.19	34.09	36.41	38.82	41.14	42.89	44.55	46.08	47.51
31CA324	31.99	32.68	34.54	36.90	39.19	41.25	43.33	44.98	46.44	47.82
32CA325	32.39	33.14	34.99	37.34	39.67	41.71	43.88	45.45	46.93	48.33
33CB121	47.09	48.05	49.83	51.60	53.36	55.21	56.32	57.35	58.21	59.03
34CB122	46.82	47.78	49.31	51.18	52.79	54.23	55.48	56.43	57.29	58.13
35CB123	48.23	49.22	50.78	52.55	54.21	55.60	57.25	57.92	58.90	59.75
36CB124	47.21	48.21	49.90	51.67	53.36	54.77	56.12	57.23	58.14	59.00
37CB125	49.56	50.32	51.90	53.41	54.90	56.20	57.44	58.16	58.91	59.57
38PIIVOCR2	36.98	37.60	39.10	40.88	42.69	44.67	46.07	47.23	48.41	49.55
39PIIVOCR3	39.43	40.00	41.44	43.02	44.69	46.24	47.51	48.70	49.69	50.75

40PIVOCRI	39.94	40.61	42.02	43.58	45.23	46.96	48.17	49.31	50.45	51.39
41PIVO9001	35.29	36.56	37.94	39.60	41.19	43.40	44.98	46.76	48.62	50.28
42PIVO9002	35.27	36.56	37.87	39.42	40.91	42.88	44.39	46.16	47.75	49.49
43PIVO9003	40.73	41.83	43.23	44.56	45.99	47.68	49.22	50.76	52.26	53.70
44PIWM1	30.78	32.16	33.71	35.26	36.94	38.55	40.53	41.99	43.42	44.83
45PIWM2	31.43	32.79	34.22	35.79	37.48	39.16	40.88	42.53	44.03	45.45
46PIWM3	32.14	33.50	34.97	36.62	38.21	40.12	41.78	43.61	45.09	46.54
47R3A321	31.67	32.47	34.26	36.46	38.78	40.89	42.70	44.35	45.86	47.22
48R3A322	31.76	32.39	34.28	36.55	38.86	41.23	42.92	44.47	45.92	47.39
49R3A323	31.97	32.75	34.61	36.80	39.13	41.06	43.19	44.85	46.30	47.74
50R3A324	31.96	32.72	34.53	36.87	39.13	41.50	43.32	44.79	46.31	47.81
51R3A325	32.14	32.88	34.59	36.78	38.97	41.15	42.90	44.55	45.97	47.42
52R3B121	45.87	47.07	48.72	50.51	52.43	54.02	55.73	56.82	57.79	58.96
53R3B122	46.75	47.77	49.48	51.38	53.27	54.94	56.15	57.51	58.51	59.33
54R3B123	46.84	47.87	49.67	51.49	53.45	55.24	56.49	57.63	58.67	59.66
55R3B125	46.61	47.74	49.30	51.12	52.81	54.21	55.90	57.03	58.07	58.91
56R3B131	47.83	48.86	50.54	52.34	54.08	55.96	57.32	58.36	59.57	60.63
57R3B132	44.72	45.82	47.53	49.34	51.13	52.77	54.12	55.33	56.22	57.14
58R3B133	43.70	44.65	46.29	48.13	49.92	51.47	52.96	54.03	54.97	55.94
59R3B134	48.96	49.92	51.57	53.31	55.19	56.87	58.08	59.28	60.27	61.18
60R3B141	43.17	44.19	45.81	47.49	49.19	50.83	52.38	53.41	54.39	55.42
61R3B142	49.52	50.60	52.08	53.83	55.59	56.89	58.55	59.57	60.52	61.44
62R3B143	43.82	44.91	46.53	48.36	50.19	51.58	53.34	54.52	55.51	56.55
63R3B1B21	46.43	47.42	48.97	50.70	52.36	53.86	55.47	56.53	57.60	58.55
64R3B1B22	48.21	49.22	51.02	52.79	54.60	56.29	57.67	58.86	59.82	60.85
65R3B1B23	48.31	49.28	50.84	52.61	54.48	55.84	57.46	58.69	59.61	60.51
66WA32	33.93	34.73	36.51	38.68	41.00	42.85	44.82	46.33	47.63	48.90
67WA322	31.85	32.65	34.46	36.75	39.03	41.35	43.24	44.83	46.25	47.70
68WA323	32.05	32.83	34.68	36.98	39.23	41.22	43.30	44.85	46.26	47.57
69WA324	32.33	33.07	34.89	37.12	39.44	41.36	43.27	44.72	46.09	47.29
70WA325	32.23	33.03	34.96	37.07	39.35	41.17	43.24	44.70	46.05	47.26
71WB121	47.68	48.48	50.12	51.69	53.29	54.48	55.90	56.75	57.49	58.18
72WB122	49.45	50.42	51.97	53.91	55.59	56.91	58.39	59.53	60.48	61.40

73WB123	45.67	46.70	48.44	50.10	52.09	53.58	55.12	56.09	57.08	57.88
74WB124	46.20	47.38	49.12	50.97	52.93	54.66	56.03	57.23	58.31	59.30
75WB125	46.22	47.16	48.90	50.97	52.87	54.76	56.11	57.23	58.27	59.37
76WIIVO1	31.96	32.68	34.28	36.21	38.15	40.05	41.58	42.87	44.03	45.21
77WIIVO2	31.97	32.74	34.48	36.53	38.64	40.66	42.45	43.80	45.13	46.43
78WIIVO3	38.17	38.85	40.21	41.84	43.58	45.19	46.70	47.77	48.92	49.93
79WIOM1	32.12	33.45	34.96	36.63	38.58	40.23	42.07	44.06	46.02	47.77
80WIOM2	33.90	35.30	36.78	38.36	40.22	42.03	43.98	46.02	47.95	49.77
81WIOM3	33.99	35.33	36.90	38.46	40.26	42.05	44.14	46.01	47.96	49.86
82WIWM1	31.41	32.64	34.07	35.45	36.99	38.60	40.25	41.69	43.08	44.36
83WIWM2	30.64	31.98	33.53	35.13	36.82	38.39	40.37	42.07	43.64	45.03
84WIWM3	31.29	32.77	34.25	35.80	37.55	39.08	41.00	42.72	44.28	45.66
1AA321	580.00,	590.00,	600.00,	610.00,	620.00,	630.00,	640.00,	650.00,	660.00,	670.00,
2AA322	49.80	50.88	51.84	52.87	53.68	54.27	54.52	54.77	54.78	54.54
3AA323	49.33	50.52	51.72	52.86	53.70	54.41	54.95	55.10	55.13	54.75
4AA324	49.32	50.56	51.70	52.77	53.73	54.45	54.85	55.20	55.18	54.75
5AA325	52.17	53.52	54.78	55.85	56.98	57.74	58.29	58.56	58.76	58.41
6AB121	50.99	52.56	54.40	55.99	57.51	58.82	59.56	60.17	60.29	59.87
7AB 122	58.13	58.50	59.08	59.37	59.71	60.02	60.20	60.35	60.40	60.33
8AB 123	59.93	60.57	61.29	61.86	62.33	62.92	63.21	63.55	63.63	63.63
9BA 321	59.34	59.98	60.73	61.27	61.77	62.27	62.60	62.98	63.07	63.00
10BA 322	48.77	50.20	51.87	53.28	54.53	55.49	56.05	56.30	56.19	55.67
11BA 323	49.72	51.20	52.65	53.93	55.17	56.01	56.47	56.75	56.68	56.02
12BA 324	49.42	50.87	52.35	53.64	54.84	55.83	56.43	56.70	56.75	56.22
13BA 325	50.12	51.65	53.15	54.59	55.77	56.73	57.27	57.66	57.63	57.06
14BB 121	48.84	50.24	51.85	53.18	54.38	55.26	55.70	55.91	55.77	55.15
15BB122	57.09	57.53	57.97	58.26	58.54	58.63	58.55	58.58	58.18	57.84
16BB 123	56.61	57.16	57.55	57.84	58.14	58.24	58.26	58.20	57.88	57.54
17BB 124	56.57	57.15	57.56	57.84	58.12	58.11	58.22	58.04	57.89	57.54
18BB 125	59.54	60.05	60.59	61.03	61.39	61.75	61.80	61.88	61.83	61.71
	59.00	59.71	60.31	60.88	61.33	61.72	61.92	62.08	62.08	61.84

19BIIVCR3	50.80	51.87	52.87	53.94	54.67	55.24	55.65	55.70	55.64	55.18
20BIIVOCR1	49.35	50.25	51.27	52.19	53.02	53.55	53.84	53.99	53.84	53.48
21BIIVOCR2	51.57	52.76	53.93	54.94	55.95	56.66	57.15	57.50	57.45	57.06
22BIVO9001	49.81	51.16	52.41	53.58	54.47	55.25	55.90	56.35	56.58	56.64
23BIVO9002	49.24	50.69	51.91	53.02	53.97	54.63	55.27	55.80	55.96	56.08
24BIVO9003	49.98	51.38	52.67	53.74	54.68	55.42	56.00	56.34	56.61	56.67
25BIWM1	48.13	50.11	51.85	53.36	54.26	55.05	55.54	56.00	56.17	56.20
26BIWM2	46.80	48.50	50.43	51.91	52.94	53.56	54.11	54.55	54.82	54.86
27BIWM3	47.49	49.12	50.82	52.04	53.06	53.83	54.22	54.75	54.95	55.08
28CA321	49.13	50.62	52.20	53.57	54.75	55.70	56.35	56.62	56.59	56.25
29CA322	50.04	51.59	53.18	54.83	56.09	57.14	58.02	58.35	58.58	58.11
30CA323	49.13	50.66	52.38	53.89	55.28	56.36	57.13	57.55	57.57	57.06
31CA324	49.34	50.84	52.47	53.97	55.29	56.25	56.86	57.34	57.38	56.97
32CA325	49.90	51.43	53.16	54.50	55.79	56.86	57.49	57.88	58.08	57.55
33CB121	59.95	60.56	61.33	61.89	62.47	62.97	63.31	63.55	63.66	63.66
34CB122	58.76	59.54	60.24	60.71	61.16	61.52	61.91	62.18	62.22	62.19
35CB123	60.56	61.27	61.90	62.46	63.03	63.42	63.83	64.06	64.22	64.32
36CB124	59.80	60.49	61.24	61.74	62.32	62.82	63.01	63.40	63.46	63.47
37CB125	60.29	60.76	61.41	61.77	62.24	62.62	62.79	63.17	63.15	63.32
38PIIVOCR2	50.92	52.11	53.59	54.78	55.98	56.81	57.38	57.88	57.77	57.33
39PIIVOCR3	51.89	53.03	54.28	55.36	56.46	57.31	57.79	58.21	58.26	57.92
40PIIVOCR1	52.55	53.65	54.89	56.01	57.11	57.79	58.39	58.60	58.73	58.45
41PIVO9001	51.97	53.49	54.93	56.23	57.43	58.49	59.34	60.11	60.46	60.83
42PIVO9002	51.11	52.71	54.20	55.51	56.84	58.00	59.04	59.83	60.52	60.70
43PIVO9003	55.27	56.55	58.00	59.24	60.40	61.34	62.33	62.88	63.57	63.91
44PIWM1	46.44	48.39	50.29	51.78	52.88	53.76	54.47	55.17	55.44	55.82
45PIWM2	47.01	48.82	50.89	52.29	53.54	54.50	55.31	55.99	56.45	56.74
46PIWM3	48.30	50.22	52.18	53.79	55.04	56.21	57.07	57.74	58.32	58.67
47R3A321	48.86	50.50	52.12	53.87	55.30	56.62	57.47	58.10	58.20	57.74
48R3A322	49.03	50.69	52.31	54.03	55.49	56.52	57.41	57.88	57.95	57.54
49R3A323	49.40	51.03	52.84	54.51	56.02	57.42	58.14	58.73	58.89	58.34
50R3A324	49.47	51.09	52.84	54.50	56.06	57.29	58.18	58.66	58.92	58.39
51R3A325	48.89	50.57	52.34	54.01	55.62	56.77	57.76	58.16	58.50	58.00

52R3B121	59.87	60.71	61.58	62.34	63.14	63.73	64.16	64.56	64.84	64.87
53R3B122	60.37	61.23	62.23	62.94	63.63	64.31	64.76	65.30	65.43	65.54
54R3B123	60.60	61.43	62.30	63.07	63.87	64.35	64.89	65.28	65.59	65.61
55R3B125	59.96	60.72	61.47	62.09	62.58	63.20	63.36	63.70	63.82	63.76
56R3B131	61.55	62.34	63.24	63.92	64.59	65.02	65.54	65.80	66.02	66.07
57R3B132	58.01	58.72	59.38	59.86	60.34	60.87	61.14	61.41	61.39	61.34
58R3B133	56.82	57.57	58.28	58.67	59.32	59.71	59.93	60.12	60.11	60.07
59R3B134	62.15	62.93	63.60	64.30	64.92	65.34	65.74	66.04	66.10	66.09
60R3B141	56.29	57.11	57.68	58.44	58.89	59.27	59.70	59.77	59.95	59.88
61R3B142	62.40	63.11	64.01	64.36	65.06	65.50	65.81	66.01	66.05	66.06
62R3B143	57.52	58.40	59.11	59.70	60.41	60.79	61.17	61.50	61.57	61.46
63R3B1B21	59.51	60.50	61.34	62.20	63.10	63.77	64.49	65.08	65.74	66.14
64R3B1B22	61.74	62.76	63.61	64.25	65.04	65.61	66.04	66.44	66.82	66.94
65R3B1B23	61.67	62.47	63.39	64.21	64.96	65.72	66.29	66.90	67.29	67.61
66WA32	50.23	51.56	52.83	53.97	55.18	55.94	56.42	56.73	56.70	56.24
67WA322	49.34	50.89	52.47	54.15	55.46	56.47	57.18	57.58	57.68	57.18
68WA323	48.98	50.42	51.98	53.21	54.54	55.40	55.88	56.21	56.05	55.69
69WA324	48.63	49.94	51.31	52.55	53.53	54.36	54.83	55.01	55.08	54.69
70WA325	48.69	49.89	51.32	52.59	53.56	54.38	54.79	55.07	55.01	54.68
71WB121	59.02	59.49	60.12	60.52	60.84	61.29	61.53	61.74	61.67	61.71
72WB122	62.21	62.99	63.74	64.43	65.02	65.51	66.01	66.21	66.38	66.46
73WB123	58.73	59.45	60.26	60.79	61.40	61.78	62.13	62.36	62.57	62.59
74WB124	60.20	61.24	62.01	62.86	63.55	64.19	64.74	65.03	65.42	65.54
75WB125	60.30	61.15	62.04	62.69	63.47	64.02	64.38	64.84	65.05	65.01
76WIIVO1	46.58	47.88	49.27	50.60	51.82	52.69	53.38	53.73	53.81	53.35
77WIIVO2	47.89	49.33	50.80	52.24	53.52	54.50	55.07	55.61	55.50	55.10
78WIIVO3	51.21	52.32	53.57	54.70	55.68	56.41	56.85	57.20	57.26	56.88
79WIOM1	49.63	51.17	52.67	54.11	55.38	56.33	57.28	58.08	58.58	58.94
80WIOM2	51.68	53.24	54.76	56.03	57.16	58.31	59.05	59.82	60.15	60.48
81WIOM3	51.56	53.21	54.74	56.12	57.35	58.46	59.30	60.09	60.59	60.88
82WIWM1	45.87	47.63	49.65	51.08	52.24	53.23	53.98	54.58	55.18	55.51
83WIWM2	46.85	48.91	51.00	52.78	54.03	54.97	55.76	56.42	56.82	57.15
84WIWM3	47.52	49.47	51.55	53.16	54.43	55.65	56.34	57.00	57.47	57.84

1AA321	680.00,	690.00,	700.00,	710.00,	720.00,	730.00,	740.00,	750.00,	760.00,	770.00,
	54.44	54.38	54.25	53.86	54.18	54.57	54.83	54.93	54.99	54.87
2AA322	54.83	54.78	54.59	54.22	54.61	55.17	55.58	55.45	55.57	55.55
3AA323	54.85	54.90	54.53	54.12	54.68	55.31	55.40	55.52	55.72	55.58
4AA324	58.53	58.59	58.54	57.95	58.47	59.26	59.60	59.75	59.92	60.01
5AA325	60.09	60.22	59.93	59.34	60.28	61.44	62.08	62.53	62.74	63.06
6AB121	60.50	60.53	60.56	60.43	60.58	60.70	60.92	60.74	60.79	60.90
7AB 122	63.96	64.07	64.27	64.12	64.38	64.93	65.11	65.34	65.43	65.76
8AB 123	63.28	63.50	63.53	63.57	63.87	64.23	64.56	64.71	64.63	64.99
9BA 321	55.60	55.50	55.09	54.37	55.03	55.78	56.26	56.13	56.29	56.31
10BA 322	56.05	56.02	55.44	54.88	55.30	56.05	56.33	56.41	56.38	56.48
11BA 323	56.11	56.21	55.77	55.17	55.79	56.53	56.82	57.00	57.05	57.25
12BA 324	57.05	57.14	56.69	56.02	56.72	57.35	57.78	58.00	58.06	58.09
13BA 325	55.09	54.85	54.45	53.82	54.36	54.92	55.33	55.41	55.34	55.47
14BB 121	57.68	57.39	57.19	56.80	56.76	56.77	56.71	56.60	56.45	56.38
15BB122	57.35	57.12	56.94	56.47	56.41	56.57	56.43	56.20	56.07	56.14
16BB 123	57.34	57.18	56.85	56.42	56.40	56.51	56.36	56.28	56.25	56.07
17BB 124	61.59	61.61	61.47	61.27	61.20	61.54	61.55	61.44	61.50	61.57
18BB 125	61.87	61.89	61.73	61.51	61.80	61.93	62.13	62.19	62.27	62.41
19BIIVCR3	55.10	55.28	54.90	54.31	54.80	55.25	55.49	55.40	55.35	55.53
20BIVOCR1	53.51	53.53	53.18	52.80	53.15	53.57	53.88	53.76	53.67	53.76
21BIVOCR2	57.18	57.21	56.87	56.54	57.14	57.83	58.17	58.16	58.19	58.44
22BIVO9001	56.71	56.57	56.49	56.30	56.26	56.28	56.30	56.33	56.15	56.13
23BIVO9002	56.09	55.94	55.94	55.80	55.78	55.79	55.93	55.86	55.90	56.06
24BIVO9003	56.54	56.38	56.31	56.02	55.91	56.00	55.91	55.92	56.02	56.11
25BIWM1	56.25	56.20	56.16	56.20	55.98	56.11	56.19	56.30	56.29	56.41
26BIWM2	54.98	54.90	54.93	54.85	54.76	54.85	55.05	55.05	55.32	55.18
27BIWM3	55.27	55.12	55.20	55.19	55.08	55.27	55.41	55.57	55.70	55.75
28CA321	56.20	56.27	56.03	55.23	56.12	56.94	57.34	57.53	57.66	57.72
29CA322	58.22	58.37	58.03	57.45	58.31	59.24	59.92	60.12	60.24	60.55
30CA323	57.28	57.32	57.01	56.31	57.16	58.00	58.64	58.95	58.90	59.14

31CA324	57.16	57.21	56.85	56.16	57.07	58.07	58.49	58.57	58.88	59.11
32CA325	57.68	57.93	57.57	57.04	57.79	58.65	59.21	59.51	59.54	59.71
33CB121	63.92	64.22	64.31	64.26	64.52	64.81	65.34	65.27	65.50	65.61
34CB122	62.39	62.51	62.60	62.53	62.64	63.31	63.44	63.62	63.76	63.78
35CB123	64.42	64.70	64.76	64.69	65.04	65.55	65.72	65.88	66.03	66.17
36CB124	63.71	63.80	63.95	63.70	64.11	64.43	64.79	64.76	64.96	65.13
37CB125	63.37	63.52	63.65	63.57	63.93	64.04	64.23	64.42	64.39	64.63
38PIVOCR2	57.57	57.66	57.51	56.99	57.79	58.50	58.98	59.21	59.31	59.43
39PIVOCR3	58.06	58.19	57.87	57.57	58.13	58.81	59.31	59.34	59.66	59.74
40PIVOCRI	58.53	58.66	58.42	58.07	58.68	59.39	59.68	59.84	60.03	60.10
41PIVO9001	61.06	61.19	61.30	61.30	61.48	61.63	62.02	62.30	62.54	62.72
42PIVO9002	61.09	61.24	61.36	61.39	61.55	61.86	62.31	62.48	62.75	62.98
43PIVO9003	64.07	64.34	64.37	64.48	64.63	64.85	65.30	65.43	65.51	65.66
44PIWM1	56.08	56.16	56.29	56.36	56.49	56.81	57.01	57.25	57.27	57.40
45PIWM2	56.89	57.22	57.39	57.49	57.70	58.01	58.41	58.64	58.84	59.08
46PIWM3	58.97	59.32	59.53	59.57	59.79	60.18	60.79	61.13	61.40	61.54
47R3A321	57.81	58.12	57.75	57.12	58.09	59.22	59.96	60.31	60.74	60.88
48R3A322	57.58	57.76	57.35	56.48	57.48	58.55	59.23	59.55	59.66	60.01
49R3A323	58.52	58.65	58.23	57.53	58.60	59.67	60.39	60.67	60.87	61.13
50R3A324	58.44	58.66	58.27	57.54	58.55	59.72	60.47	60.73	60.89	61.34
51R3A325	58.09	58.33	57.99	57.15	58.34	59.54	60.25	60.59	60.88	61.32
52R3B121	65.17	65.50	65.60	65.71	66.10	66.59	67.24	67.56	67.65	68.15
53R3B122	65.84	66.08	66.32	66.08	66.78	67.29	68.01	68.13	68.33	68.87
54R3B123	65.97	66.20	66.47	66.33	66.76	67.50	67.95	68.20	68.51	68.92
55R3B125	64.18	64.34	64.51	64.34	64.73	65.18	65.30	65.57	65.64	65.70
56R3B131	66.46	66.76	67.04	66.98	67.39	67.97	68.09	68.56	68.73	68.78
57R3B132	61.52	61.66	61.63	61.69	61.95	62.15	62.51	62.45	62.59	62.64
58R3B133	60.27	60.42	60.53	60.34	60.64	60.91	61.18	61.08	61.20	61.31
59R3B134	66.43	66.60	66.90	66.71	67.17	67.58	67.92	67.95	68.11	68.25
60R3B141	59.98	60.18	60.14	60.24	60.48	60.79	60.97	61.07	61.05	61.37
61R3B142	66.36	66.59	66.71	66.82	67.10	67.48	67.52	67.76	67.92	67.87
62R3B143	61.65	61.98	62.07	62.04	62.37	62.76	63.01	63.17	63.30	63.40
63R3B1B21	66.91	67.40	67.90	68.07	68.90	69.63	70.31	70.81	71.18	71.83

64R3B1B22	67.55	67.88	67.76	68.48	69.04	69.46	69.88	70.18	70.34
65R3B1B23	68.67	68.98	69.27	69.91	70.53	71.27	71.53	72.12	72.58
66WA32	56.46	56.11	55.69	56.17	56.84	57.26	57.26	57.24	57.45
67WA322	57.32	57.14	56.65	57.39	58.35	58.88	59.08	59.17	59.45
68WA323	55.76	55.44	54.84	55.51	56.17	56.52	56.64	56.73	56.79
69WA324	54.76	54.33	53.97	54.42	55.06	55.37	55.40	55.46	55.55
70WA325	54.62	54.45	53.92	54.50	55.06	55.32	55.38	55.43	55.49
71WB121	61.90	62.03	61.87	62.12	62.48	62.52	62.72	62.67	62.77
72WB122	66.87	66.88	66.84	67.21	67.53	67.96	68.10	68.33	68.52
73WB123	62.87	62.97	62.76	63.08	63.49	63.67	63.95	63.92	64.01
74WB124	66.18	66.08	66.19	66.54	67.25	67.78	67.95	68.12	68.62
75WB125	65.61	65.74	65.52	66.12	66.52	66.72	67.02	67.29	67.73
76WIVO1	53.41	53.31	52.74	53.47	54.35	54.93	55.05	55.30	55.29
77WIVO2	55.22	55.12	54.43	55.22	56.11	56.74	56.83	57.11	57.17
78WIVO3	57.07	56.92	56.45	57.12	57.75	58.15	58.36	58.24	58.50
79WIOM1	59.14	59.30	59.18	59.27	59.59	59.75	59.92	60.05	60.01
80WIOM2	60.54	60.76	60.63	60.64	61.07	61.43	61.54	61.79	62.03
81WIOM3	61.10	61.20	61.14	61.29	61.43	61.86	62.24	62.41	62.74
82WWM1	55.97	56.08	56.30	56.50	56.87	57.20	57.42	57.84	57.96
83WWM2	57.33	57.73	57.85	57.97	58.26	58.67	58.93	59.25	59.23
84WWM3	58.07	58.49	58.71	58.90	59.22	59.82	60.05	60.26	60.47

ANEXO 7

Valores Cielab de las muestras antes y después del pulido para cada una de las luces en el tercer estudio

	metal	ceramica	grosor	color	despres pulir								
					d65			c					
	L	a	b	L	a	b	L	a	b				
wigwmk1	wiron	wmk	2,8	a3	72,5357856	6,19462867	19,7220315	72,6026691	5,29029633	19,9526592	74,2277295	10,8091122	21,5552323
wigwmk2	wiron	wmk	2,8	a3	72,7192855	5,10786074	16,1642305	72,7747468	4,35463012	16,3522051	74,1357862	9,03142062	17,7552383
wigwmk3	wiron	wmk	2,8	a3	72,7192855	5,10786074	16,1642305	72,7747468	4,35463012	16,3522051	74,1357862	9,03142062	17,7552383
wigwmk4	wiron	wmk	2,8	a3	72,5357856	6,19462867	19,7220315	72,6026691	5,29029633	19,9526592	74,2277295	10,8091122	21,5552323
wigwmk5	wiron	wmk	2,8	a3	72,7192855	5,10786074	16,1642305	72,7747468	4,35463012	16,3522051	74,1357862	9,03142062	17,7552383
r3bondb1	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	82,0463308	1,13737132	12,0690323	82,0715595	0,64301175	12,1731742	82,8615701	4,27278964	12,6636779
r3bondb2	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	80,603809	1,83844297	12,052364	80,6362312	1,32882336	12,1587058	81,4917186	5,04006931	12,7679213
r3bondb3	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	82,0463308	1,13737132	12,0690323	82,0715595	0,64301175	12,1731742	82,8615701	4,27278964	12,6636779
r3bondb4	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	82,0463308	1,13737132	12,0690323	82,0715595	0,64301175	12,1731742	82,8615701	4,27278964	12,6636779
r3bondb5	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	80,603809	1,83844297	12,052364	80,6362312	1,32882336	12,1587058	81,4917186	5,04006931	12,7679213
r3b13m1	rexiliiumIII	ivoclar	2,35	b1	78,6959226	0,89819736	11,8720377	78,7219586	0,40257703	11,9782584	79,4763609	3,84250863	12,4451997
r3b13m2	rexiliiumIII	ivoclar	2,35	b1	79,6780709	0,86309448	11,9658108	79,7033357	0,36681119	12,0824361	80,4599563	3,90778395	12,5050058
r3b13m3	rexiliiumIII	ivoclar	2,35	b1	79,6780709	0,86309448	11,9658108	79,7033357	0,36681119	12,0824361	80,4599563	3,90778395	12,5050058
r3b13m4	rexiliiumIII	ivoclar	2,35	b1	78,6959226	0,89819736	11,8720377	78,7219586	0,40257703	11,9782584	79,4763609	3,84250863	12,4451997
r3b13m5	rexiliiumIII	ivoclar	2,35	b1	79,6780709	0,86309448	11,9658108	79,7033357	0,36681119	12,0824361	80,4599563	3,90778395	12,5050058
r3b12m1	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	80,6024878	1,18174137	12,7005639	80,6294138	0,65699501	12,8258375	81,4563024	4,43662006	13,3179186
r3b12m2	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	80,2719285	1,26970643	13,3574154	80,2983498	0,72765403	13,4781441	81,1669277	4,71561824	14,0097416
r3b12m3	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	80,6024878	1,18174137	12,7005639	80,6294138	0,65699501	12,8258375	81,4563024	4,43662006	13,3179186
r3b12m4	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	80,6024878	1,18174137	12,7005639	80,6294138	0,65699501	12,8258375	81,4563024	4,43662006	13,3179186
r3b12m5	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	80,2719285	1,26970643	13,3574154	80,2983498	0,72765403	13,4781441	81,1669277	4,71561824	14,0097416

r3a32m1	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	a3	74,2974982	5,10176863	17,3364381	74,3512407	4,3243292	17,5315421	75,7741394	9,10380161	19,0618195
r3a32m2	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	a3	73,7695816	4,60407893	17,0077887	73,8195709	3,85699233	17,1817105	75,1795006	8,53794475	18,5992666
r3a32m3	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	a3	74,2974982	5,10176863	17,3364381	74,3512407	4,3243292	17,5315421	75,7741394	9,10380161	19,0618195
r3a32m4	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	a3	73,7695816	4,60407893	17,0077887	73,8195709	3,85699233	17,1817105	75,1795006	8,53794475	18,5992666
r3a32m5	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	a3	74,2974982	5,10176863	17,3364381	74,3512407	4,3243292	17,5315421	75,7741394	9,10380161	19,0618195
r34mb1	rexiliiumIII	ivoclar	2,8	b1	81,0693223	0,64076198	11,6725827	81,0912992	0,16028058	11,7840397	81,8123525	3,63157538	12,1265341
r34mb2	rexiliiumIII	ivoclar	2,8	b1	78,5139217	1,03447452	12,8338764	78,540303	0,49948302	12,9637728	79,3565401	4,25809901	13,4200847
r34mb3	rexiliiumIII	ivoclar	2,8	b1	81,0693223	0,64076198	11,6725827	81,0912992	0,16028058	11,7840397	81,8123525	3,63157538	12,1265341
r34mb4	rexiliiumIII	ivoclar	2,8	b1	78,5139217	1,03447452	12,8338764	78,540303	0,49948302	12,9637728	79,3565401	4,25809901	13,4200847
r34mb5	rexiliiumIII	ivoclar	2,8	b1	81,0693223	0,64076198	11,6725827	81,0912992	0,16028058	11,7840397	81,8123525	3,63157538	12,1265341
pisvome1	piscis	vomega	2,8	a3	72,9789755	4,91113895	16,435074	73,0410081	4,15094002	16,6168716	74,3957702	8,8660832	17,964811
pisvome2	piscis	vomega	2,8	a3	74,6734275	4,52901779	16,7684973	74,7323761	3,76740108	16,9432425	76,0677637	8,51303392	18,2281346
pisvome3	piscis	vomega	2,8	a3	72,9789755	4,91113895	16,435074	73,0410081	4,15094002	16,6168716	74,3957702	8,8660832	17,964811
pisvome4	piscis	vomega	2,8	a3	74,6734275	4,52901779	16,7684973	74,7323761	3,76740108	16,9432425	76,0677637	8,51303392	18,2281346
pisvome5	piscis	vomega	2,8	a3	72,9789755	4,91113895	16,435074	73,0410081	4,15094002	16,6168716	74,3957702	8,8660832	17,964811
piswmk1	piscis	wmk	2,8	a3	73,0125588	5,00589668	16,7417017	73,0669457	4,23462476	16,9455065	74,4471669	9,0544938	18,3239398
piswmk2	piscis	wmk	2,8	a3	73,0138354	5,13333769	16,8603987	73,0711638	4,36435319	17,0439715	74,4670007	9,21146806	18,5052757
piswmk3	piscis	wmk	2,8	a3	73,0125588	5,00589668	16,7417017	73,0669457	4,23462476	16,9455065	74,4471669	9,0544938	18,3239398
piswmk4	piscis	wmk	2,8	a3	73,0138354	5,13333769	16,8603987	73,0711638	4,36435319	17,0439715	74,4670007	9,21146806	18,5052757
piswmk5	piscis	wmk	2,8	a3	73,0125588	5,00589668	16,7417017	73,0669457	4,23462476	16,9455065	74,4471669	9,0544938	18,3239398
cosb12m1	cosmor	ivoclar	1,68	b1	80,3544176	0,14204525	8,31022186	80,3677945	-0,18694095	8,38311242	80,8630132	2,37736481	8,60277946
cosb12m2	cosmor	ivoclar	1,68	b1	79,9175857	0,64385196	11,636872	79,9368785	0,17614192	11,7477366	80,6580602	3,69067256	12,0928112
cosb12m3	cosmor	ivoclar	1,68	b1	80,3544176	0,14204525	8,31022186	80,3677945	-0,18694095	8,38311242	80,8630132	2,37736481	8,60277946
cosb12m4	cosmor	ivoclar	1,68	b1	79,9175857	0,64385196	11,636872	79,9368785	0,17614192	11,7477366	80,6580602	3,69067256	12,0928112
cosb12m5	cosmor	ivoclar	1,68	b1	80,3544176	0,14204525	8,31022186	80,3677945	-0,18694095	8,38311242	80,8630132	2,37736481	8,60277946
cosa32m1	cosmor	ivoclar	1,68	a3	72,9564028	4,36532599	17,9499199	73,0068848	3,59121895	18,133148	74,3886927	8,38744616	19,5328166
cosa32m2	cosmor	ivoclar	1,68	a3	73,5964188	4,32850736	17,5283927	73,6476359	3,56463253	17,6994002	75,0047322	8,2935699	19,0654486

cosa32m3	cosmor	ivoclar	1,68	a3	72,9564028	4,36532599	17,9499199	73,0068848	3,59121895	18,133148	74,3886927	8,38744616	19,5328166
cosa32m4	cosmor	ivoclar	1,68	a3	73,5964188	4,32850736	17,5283927	73,6476359	3,56463253	17,6994002	75,0047322	8,2935699	19,0654486
cosa32m5	cosmor	ivoclar	1,68	a3	72,9564028	4,36532599	17,9499199	73,0068848	3,59121895	18,133148	74,3886927	8,38744616	19,5328166
acta32m1	actual	ivoclar	1,68	a3	74,0717242	4,98402231	19,816826	74,1293648	4,11118665	20,0671617	75,6548181	9,50295017	21,473126
acta32m2	actual	ivoclar	1,68	a3	74,4458737	2,95650548	18,9685113	74,4903949	2,147603	19,2150064	75,7853066	7,37382945	20,0875396
acta32m3	actual	ivoclar	1,68	a3	74,0717242	4,98402231	19,816826	74,1293648	4,11118665	20,0671617	75,6548181	9,50295017	21,473126
acta32m4	actual	ivoclar	1,68	a3	74,4458737	2,95650548	18,9685113	74,4903949	2,147603	19,2150064	75,7853066	7,37382945	20,0875396
acta32m5	actual	ivoclar	1,68	a3	74,0717242	4,98402231	19,816826	74,1293648	4,11118665	20,0671617	75,6548181	9,50295017	21,473126
bigwmk1	bienor	wmk	2,8	a3	72,5856466	4,36878532	18,1426617	72,6415125	3,55171355	18,3552819	74,021911	8,6128589	19,5774007
bigwmk2	bienor	wmk	2,8	a3	72,9830508	4,06579157	15,7174095	73,0329958	3,3490147	15,8793478	74,2720672	7,77816777	17,1097488
bigwmk3	bienor	wmk	2,8	a3	72,5856466	4,36878532	18,1426617	72,6415125	3,55171355	18,3552819	74,021911	8,6128589	19,5774007
bigwmk4	bienor	wmk	2,8	a3	72,9830508	4,06579157	15,7174095	73,0329958	3,3490147	15,8793478	74,2720672	7,77816777	17,1097488
bigwmk5	bienor	wmk	2,8	a3	72,5856466	4,36878532	18,1426617	72,6415125	3,55171355	18,3552819	74,021911	8,6128589	19,5774007
bigvom901	bienor	vomega	2,8	a3	72,8888837	3,65001451	16,4253593	72,9390665	2,92994801	16,5818361	74,1740839	7,51038628	17,6802796
bigvom902	bienor	vomega	2,8	a3	72,5702177	4,39381743	18,6740942	72,6314777	3,55602776	18,878833	74,0383824	8,66158464	20,1185012
bigvom903	bienor	vomega	2,8	a3	72,8888837	3,65001451	16,4253593	72,9390665	2,92994801	16,5818361	74,1740839	7,51038628	17,6802796
bigvom904	bienor	vomega	2,8	a3	72,5702177	4,39381743	18,6740942	72,6314777	3,55602776	18,878833	74,0383824	8,66158464	20,1185012
bigvom905	bienor	vomega	2,8	a3	72,8888837	3,65001451	16,4253593	72,9390665	2,92994801	16,5818361	74,1740839	7,51038628	17,6802796
wiromg1	wiron	vomega	2,8	a3	74,2399431	5,2887312	19,273967	74,3068864	4,41824072	19,4862522	75,8306712	9,70426566	20,9380385
wiromg2	wiron	vomega	2,8	a3	73,6605284	5,63079657	16,4316436	73,7274116	4,83215316	16,6394531	75,1532577	9,42055091	18,1850971
wiromg3	wiron	vomega	2,8	a3	74,2399431	5,2887312	19,273967	74,3068864	4,41824072	19,4862522	75,8306712	9,70426566	20,9380385
wiromg4	wiron	vomega	2,8	a3	73,6605284	5,63079657	16,4316436	73,7274116	4,83215316	16,6394531	75,1532577	9,42055091	18,1850971
wiromg5	wiron	vomega	2,8	a3	74,2399431	5,2887312	19,273967	74,3068864	4,41824072	19,4862522	75,8306712	9,70426566	20,9380385
wiivog1	wiron	vomega	2,8	a3	72,5965399	4,04993665	15,0636795	72,6401744	3,36653484	15,2404113	73,8537452	7,66803298	16,4395472
wiivog2	wiron	vomega	2,8	a3	72,5840572	4,02383101	15,1559661	72,6295972	3,35367833	15,2939941	73,8436487	7,66215655	16,5385971
wiivog3	wiron	vomega	2,8	a3	72,5965399	4,04993665	15,0636795	72,6401744	3,36653484	15,2404113	73,8537452	7,66803298	16,4395472
wiivog4	wiron	vomega	2,8	a3	72,5840572	4,02383101	15,1559661	72,6295972	3,35367833	15,2939941	73,8436487	7,66215655	16,5385971
wiivog5	wiron	vomega	2,8	a3	72,5840572	4,02383101	15,1559661	72,6295972	3,35367833	15,2939941	73,8436487	7,66215655	16,5385971

wb12m1	williams	ivoclar	1,68	b1	79,8660865	0,6880019	11,9381645	79,8887869	0,2000572	12,0485092	80,6293804	3,74759167	12,3976717
wb12m2	williams	ivoclar	1,68	b1	79,3572105	1,02110855	13,006113	79,3796797	0,49869276	13,1174008	80,2086659	4,27973479	13,6285052
wb12m3	williams	ivoclar	1,68	b1	79,8660865	0,6880019	11,9381645	79,8887869	0,2000572	12,0485092	80,6293804	3,74759167	12,3976717
wb12m4	williams	ivoclar	1,68	b1	79,3572105	1,02110855	13,006113	79,3796797	0,49869276	13,1174008	80,2086659	4,27973479	13,6285052
wb12m5	williams	ivoclar	1,68	b1	79,3572105	1,02110855	13,006113	79,3796797	0,49869276	13,1174008	80,2086659	4,27973479	13,6285052
wa32m1	williams	ivoclar	1,68	a3	73,4475814	3,70973153	16,5258801	73,4938566	3,00217349	16,6737771	74,7476171	7,4124233	17,9635884
wa32m2	williams	ivoclar	1,68	a3	73,412332	4,50681527	16,6679054	73,4627001	3,76899868	16,8191846	74,7963598	8,27498393	18,2467376
wa32m3	williams	ivoclar	1,68	a3	73,4475814	3,70973153	16,5258801	73,4938566	3,00217349	16,6737771	74,7476171	7,4124233	17,9635884
wa32m4	williams	ivoclar	1,68	a3	73,412332	4,50681527	16,6679054	73,4627001	3,76899868	16,8191846	74,7963598	8,27498393	18,2467376
wa32m5	williams	ivoclar	1,68	a3	73,412332	4,50681527	16,6679054	73,4627001	3,76899868	16,8191846	74,7963598	8,27498393	18,2467376
piscivo1	piscis	ivoclar	2,8	a3	75,7000007	3,01634862	11,8224738	75,7366981	2,48180046	11,9202717	76,6888906	6,03097876	12,8374014
piscivo2	piscis	ivoclar	2,8	a3	77,6147182	3,15028297	8,41818141	77,6423361	2,76292579	8,47146336	78,4336129	5,35687978	9,4742117
piscivo3	piscis	ivoclar	2,8	a3	75,7000007	3,01634862	11,8224738	75,7366981	2,48180046	11,9202717	76,6888906	6,03097876	12,8374014
piscivo4	piscis	ivoclar	2,8	a3	77,6147182	3,15028297	8,41818141	77,6423361	2,76292579	8,47146336	78,4336129	5,35687978	9,4742117
piscivo5	piscis	ivoclar	2,8	a3	77,6147182	3,15028297	8,41818141	77,6423361	2,76292579	8,47146336	78,4336129	5,35687978	9,4742117
biivoc1	bienor	ivoclar	2,8	a3	74,608683	2,71489637	11,9546464	74,6422332	2,18179124	12,0562474	75,5755688	5,58499793	12,9811778
biivoc2	bienor	ivoclar	2,8	a3	72,8495712	3,15783155	13,4026582	72,8890938	2,56492211	13,5213301	73,9349703	6,43591927	14,5327905
biivoc3	bienor	ivoclar	2,8	a3	74,608683	2,71489637	11,9546464	74,6422332	2,18179124	12,0562474	75,5755688	5,58499793	12,9811778
biivoc4	bienor	ivoclar	2,8	a3	72,8495712	3,15783155	13,4026582	72,8890938	2,56492211	13,5213301	73,9349703	6,43591927	14,5327905
biivoc5	bienor	ivoclar	2,8	a3	72,8495712	3,15783155	13,4026582	72,8890938	2,56492211	13,5213301	73,9349703	6,43591927	14,5327905
bia3m1	bienor	ivoclar	1,68	a3	72,8219481	4,73125006	17,4548891	72,874226	3,96138003	17,6321474	74,2680921	8,64422743	19,0908028
bia3m2	bienor	ivoclar	1,68	a3	74,081517	4,28628362	17,0647509	74,1273101	3,53277285	17,2482501	75,4602988	8,2031047	18,592181
bia3m3	bienor	ivoclar	1,68	a3	72,8219481	4,73125006	17,4548891	72,874226	3,96138003	17,6321474	74,2680921	8,64422743	19,0908028
bia3m4	bienor	ivoclar	1,68	a3	74,081517	4,28628362	17,0647509	74,1273101	3,53277285	17,2482501	75,4602988	8,2031047	18,592181
bia3m5	bienor	ivoclar	1,68	a3	72,8219481	4,73125006	17,4548891	72,874226	3,96138003	17,6321474	74,2680921	8,64422743	19,0908028
bi2mb1	bienor	ivoclar	1,68	b1	80,0483517	1,11162168	10,5699512	80,0728807	0,67555831	10,6573688	80,7848371	3,75030145	11,2089731

bi2mb2	bienor	ivoclar	1,68	b1	80,0483517	1,11162168	10,5699512	80,0728807	0,67555831	10,6573688	80,7848371	3,75030145	11,2089731
bi2mb3	bienor	ivoclar	1,68	b1	79,2884715	-0,11651966	10,5670091	79,3058179	-0,53587658	10,6542483	79,8987238	2,43331251	10,8900793
bi2mb4	bienor	ivoclar	1,68	b1	80,0483517	1,11162168	10,5699512	80,0728807	0,67555831	10,6573688	80,7848371	3,75030145	11,2089731
bi2mb5	bienor	ivoclar	1,68	b1	79,2884715	-0,11651966	10,5670091	79,3058179	-0,53587658	10,6542483	79,8987238	2,43331251	10,8900793
actb12m1	actual	ivoclar	1,68	b1	80,1481105	-0,01385285	13,8328031	80,1658922	-0,58550891	14,0300833	80,9345725	3,71306223	14,0703497
actb12m2	actual	ivoclar	1,68	b1	80,1847451	-0,88334324	13,1910024	80,1977353	-1,42596141	13,4091527	80,8516001	2,7497099	13,194948
actb12m3	actual	ivoclar	1,68	b1	80,1481105	-0,01385285	13,8328031	80,1658922	-0,58550891	14,0300833	80,9345725	3,71306223	14,0703497
actb12m4	actual	ivoclar	1,68	b1	80,1847451	-0,88334324	13,1910024	80,1977353	-1,42596141	13,4091527	80,8516001	2,7497099	13,194948
actb12m5	actual	ivoclar	1,68	b1	80,1481105	-0,01385285	13,8328031	80,1658922	-0,58550891	14,0300833	80,9345725	3,71306223	14,0703497

metal	ceramica	grosor	color	avans pulir											
				d65				c				a			
				L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b

wigwmk1	wiron	wmk	2,8	a3	72,05	5,81	19,2	72,11	9,94	19,42	73,68	10,3	20,98
wigwmk2	wiron	wmk	2,8	a3	72,05	5,81	19,2	72,11	9,94	19,42	73,68	10,3	20,98
wigwmk3	wiron	wmk	2,8	a3	72,05	5,81	19,2	72,11	9,94	19,42	73,68	10,3	20,98
wigwmk4	wiron	wmk	2,8	a3	71,62	5,97	19,52	71,68	5,08	19,74	73,28	10,49	21,34
wigwmk5	wiron	wmk	2,8	a3	71,28	5,27	17,41	71,34	4,48	17,6	72,73	9,45	19,05
r3bondb1	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	81,07	1,59	13,13	81,1	1,04	13,25	81,99	4,99	13,83
r3bondb2	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	81,07	1,59	13,13	81,1	1,04	13,25	81,99	4,99	13,83
r3bondb3	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	81,07	1,59	13,13	81,1	1,04	13,25	81,99	4,99	13,83
r3bondb4	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	81,16	1,26	13,57	81,19	0,7	13,7	82,07	4,73	14,2
r3bondb5	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	81,16	1,26	13,57	81,19	0,7	13,7	82,07	4,73	14,2
r3b13m1	rexiliiumIII	ivoclar	2,35	b1	81,35	0,88	13,28	81,38	0,34	13,4	82,21	4,26	13,81
r3b13m2	rexiliiumIII	ivoclar	2,35	b1	81,35	0,88	13,28	81,38	0,34	13,4	82,21	4,26	13,81
r3b13m3	rexiliiumIII	ivoclar	2,35	b1	78,34	0,85	13,87	78,37	0,28	13,99	79,22	4,27	14,42

r3b13m4	rexiliiumIII	ivoclar	2,35	b1	79,04	0,68	13,88	79,06	0,12	14	79,9	4,14	14,39
r3b13m5	rexiliiumIII	ivoclar	2,35	b1	80,95	1,16	13,83	80,98	0,58	13,97	81,86	4,66	14,44
r3b12m1	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	80,09	0,98	13,65	80,12	0,42	13,78	80,97	4,42	14,21
r3b12m2	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	80,49	1,24	13,85	80,52	0,68	13,98	81,41	4,76	14,5
r3b12m3	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	80,49	1,24	13,85	80,52	0,68	13,98	81,41	4,76	14,5
r3b12m4	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	80,39	1,39	13,63	80,41	0,83	13,76	81,31	4,86	14,31
r3b12m5	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	b1	80,02	1,38	14,15	80,05	0,8	14,28	80,97	4,94	14,83
r3a32m1	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	a3	73	5,56	18,21	73,05	4,75	18,4	74,56	9,7	20,05
r3a32m2	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	a3	73,21	5,49	18,96	73,27	4,66	19,15	74,8	9,76	20,78
r3a32m3	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	a3	73,17	5,6	18,89	73,23	4,76	19,08	74,77	9,85	20,73
r3a32m4	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	a3	72,95	5,41	18,73	73,01	4,58	18,92	74,53	9,6	20,54
r3a32m5	rexiliiumIII	ivoclar	1,68	a3	72,86	5,49	18,71	72,92	4,66	18,91	74,45	9,71	20,54
r34mb1	rexiliiumIII	ivoclar	2,8	b1	78,66	1,22	14,29	78,69	0,63	14,43	79,59	4,75	14,93
r34mb2	rexiliiumIII	ivoclar	2,8	b1	78,66	1,22	14,29	78,69	0,63	14,43	79,59	4,75	14,93
r34mb3	rexiliiumIII	ivoclar	2,8	b1	78,66	1,22	14,29	78,69	0,63	14,43	79,59	4,75	14,93
r34mb4	rexiliiumIII	ivoclar	2,8	b1	81,52	0,85	12,8	81,54	0,32	12,99	82,34	4,14	13,38
r34mb5	rexiliiumIII	ivoclar	2,8	b1	78,02	1,05	13,9	78,05	0,48	14,04	78,92	4,49	14,51
pisvome1	piscis	vomega	2,8	a3	77,03	4,23	14,63	77,08	3,56	14,75	78,29	7,84	15,99
pisvome2	piscis	vomega	2,8	a3	77,03	4,23	14,63	77,08	3,56	14,75	78,29	7,84	15,99
pisvome3	piscis	vomega	2,8	a3	77,03	4,23	14,63	77,08	3,56	14,75	78,29	7,84	15,99
pisvome4	piscis	vomega	2,8	a3	74,26	5,06	17,3	74,32	4,29	17,46	75,73	9,18	18,87
pisvome5	piscis	vomega	2,8	a3	74,62	4,87	18,09	74,68	4,06	18,26	76,11	9,05	19,65
piswmk1	piscis	wmk	2,8	a3	72,5	5,57	19,02	72,64	4,71	19,23	74,17	10,05	20,74
piswmk2	piscis	wmk	2,8	a3	71,84	5,29	18,79	71,9	4,45	19	73,4	9,72	20,44
piswmk3	piscis	wmk	2,8	a3	72,5	5,57	19,02	72,64	4,71	19,23	74,17	10,05	20,74
piswmk4	piscis	wmk	2,8	a3	71,46	5,17	19,21	71,52	4,31	19,42	73,02	9,66	20,83
piswmk5	piscis	wmk	2,8	a3	72,5	5,57	19,02	72,64	4,71	19,23	74,17	10,05	20,74

cosb12m1	cosmor	ivoclar	1,68	b1	80,69	0,27	11	80,71	-0,17	11,1	81,36	3,15	11,34
cosb12m2	cosmor	ivoclar	1,68	b1	80,17	0,71	12,9	80,2	0,19	13,02	80,99	4	13,39
cosb12m3	cosmor	ivoclar	1,68	b1	80,63	0,63	12,6	80,65	0,12	12,71	81,42	3,87	13,05
cosb12m4	cosmor	ivoclar	1,68	b1	79,72	0,44	12,73	79,75	-0,07	12,85	80,5	3,72	13,13
cosb12m5	cosmor	ivoclar	1,68	b1	80,23	0,58	13,29	80,25	0,06	13,41	81,06	3,99	13,76
cosa32m1	cosmor	ivoclar	1,68	a3	73,45	4,94	18,87	73,51	4,11	19,07	74,99	9,11	20,58
cosa32m2	cosmor	ivoclar	1,68	a3	73,12	4,89	19	73,17	4,06	19,2	74,65	9,1	20,69
cosa32m3	cosmor	ivoclar	1,68	a3	72,94	5,2	19,22	72,99	4,36	19,41	74,51	9,44	20,99
cosa32m4	cosmor	ivoclar	1,68	a3	73,54	4,93	19,21	73,6	4,1	19,41	75,09	9,22	20,91
cosa32m5	cosmor	ivoclar	1,68	a3	72,99	4,63	19,01	73,05	3,8	19,21	74,5	8,81	20,66
acta32m1	actual	ivoclar	1,68	a3	73,14	2,47	19,55	75,18	1,65	19,82	76,46	7,11	20,53
acta32m2	actual	ivoclar	1,68	a3	73,38	2,79	18,49	73,43	2,01	18,71	74,68	7,05	19,6
acta32m3	actual	ivoclar	1,68	a3	73,39	2,76	18,51	73,43	1,97	18,74	74,68	7,04	19,62
acta32m4	actual	ivoclar	1,68	a3	73,8	2,39	17,02	73,84	1,67	17,21	74,99	6,33	18,04
acta32m5	actual	ivoclar	1,68	a3	73,8	2,39	17,02	73,84	1,67	17,21	74,99	6,33	18,04
bigwmk1	bienor	wmk	2,8	a3	72,07	4,32	19	72,13	3,48	19,21	73,54	8,71	20,44
bigwmk2	bienor	wmk	2,8	a3	72,07	4,32	19	72,13	3,48	19,21	73,54	8,71	20,44
bigwmk3	bienor	wmk	2,8	a3	72,07	4,32	19	72,13	3,48	19,21	73,54	8,71	20,44
bigwmk4	bienor	wmk	2,8	a3	71,62	4,8	19,25	71,67	3,95	19,46	73,14	9,24	20,8
bigwmk5	bienor	wmk	2,8	a3	72,38	4,73	20,28	72,44	3,84	20,5	73,95	9,34	21,81
bigvom901	bienor	vomega	2,8	a3	73,22	4,2	19,55	73,28	3,35	19,75	74,71	8,54	20,99
bigvom902	bienor	vomega	2,8	a3	73,22	4,2	19,55	73,28	3,35	19,75	74,71	8,54	20,99
bigvom903	bienor	vomega	2,8	a3	73,22	4,2	19,55	73,28	3,35	19,75	74,71	8,54	20,99
bigvom904	bienor	vomega	2,8	a3	72,86	4,19	19,07	72,92	3,35	19,26	74,33	8,46	20,49
bigvom905	bienor	vomega	2,8	a3	73,28	4,24	18,13	73,34	3,43	18,3	74,71	8,35	19,54
wiromg1	wiron	vomega	2,8	a3	74,19	5,36	19,21	74,25	4,49	19,4	75,78	9,7	20,89
wiromg2	wiron	vomega	2,8	a3	74,19	5,36	19,21	74,25	4,49	19,4	75,78	9,7	20,89
wiromg3	wiron	vomega	2,8	a3	74,19	5,36	19,21	74,25	4,49	19,4	75,78	9,7	20,89

wiromg4	wiron	vomega	2,8	a3	74,15	5,29	19,31	74,22	4,42	19,5	75,75	9,62	20,98
wiromg5	wiron	vomega	2,8	a3	74,19	5,36	19,21	74,25	4,49	19,4	75,78	9,7	20,89
wiivog1	wiron	vomega	2,8	a3	74,93	3,37	13,54	74,97	2,76	13,67	76,05	6,66	14,73
wiivog2	wiron	vomega	2,8	a3	72,41	4,55	17,57	72,46	3,77	17,94	73,85	8,61	19,32
wiivog3	wiron	vomega	2,8	a3	74,93	3,37	13,54	74,97	2,76	13,67	76,05	6,66	14,73
wiivog4	wiron	vomega	2,8	a3	71,74	4,2	16,55	71,79	3,48	16,71	73,09	8,07	18
wiivog5	wiron	vomega	2,8	a3	74,93	3,37	13,54	74,97	2,76	13,67	76,05	6,66	14,73
wb12m1	williams	ivoclar	1,68	b1	80,26	1,22	14,29	80,28	0,64	14,42	81,2	4,81	14,94
wb12m2	williams	ivoclar	1,68	b1	80,27	1,41	14,03	80,3	0,84	14,17	81,22	4,95	14,73
wb12m3	williams	ivoclar	1,68	b1	79,53	0,8	13,52	79,55	0,25	13,63	80,38	4,19	14,06
wb12m4	williams	ivoclar	1,68	b1	80,27	1,41	14,03	80,3	0,84	14,17	81,22	4,95	14,73
wb12m5	williams	ivoclar	1,68	b1	79,53	0,8	13,52	79,55	0,25	13,63	80,38	4,19	14,06
wa32m1	williams	ivoclar	1,68	a3	72,97	4,52	18,38	73,02	3,72	18,57	74,44	8,57	20
wa32m2	williams	ivoclar	1,68	a3	73,09	5,09	19,05	73,15	4,26	19,25	74,65	9,32	20,79
wa32m3	williams	ivoclar	1,68	a3	72,97	4,52	18,38	73,02	3,72	18,57	74,44	8,57	20
wa32m4	williams	ivoclar	1,68	a3	73,02	3,88	17,35	73,9	3,12	17,52	75,21	7,76	1,79
wa32m5	williams	ivoclar	1,68	a3	72,97	4,52	18,38	73,02	3,72	18,57	74,44	8,57	20
piscivo1	piscis	ivoclar	2,8	a3	74,9	3,18	12,92	75,92	2,6	13,04	76,95	6,39	14,04
piscivo2	piscis	ivoclar	2,8	a3	74,64	3,84	14,63	74,69	3,19	14,77	75,86	7,36	15,96
piscivo3	piscis	ivoclar	2,8	a3	75,89	3,18	12,92	75,92	2,6	13,04	76,95	6,39	14,04
piscivo4	piscis	ivoclar	2,8	a3	75,49	3,23	13,02	75,53	2,65	13,14	76,57	6,5	14,13
piscivo5	piscis	ivoclar	2,8	a3	75,89	3,18	12,92	75,92	2,6	13,04	76,95	6,39	14,04
biivoc1	bienor	ivoclar	2,8	a3	75,28	3,08	13,21	75,322,50		13,33	76,35	6,33	14,32
biivoc2	bienor	ivoclar	2,8	a3	73,94	2,56	12,69	73,97	2	12,81	74,93	5,67	13,64
biivoc3	bienor	ivoclar	2,8	a3	75,28	3,08	13,21	75,322,50		13,33	76,35	6,33	14,32
biivoc4	bienor	ivoclar	2,8	a3	74,87	2,66	12,75	74,91	2,1	12,87	75,87	5,77	13,75
biivoc5	bienor	ivoclar	2,8	a3	75,28	3,08	13,21	75,322,50		13,33	76,35	6,33	14,32

bia3m1	bienor	ivoclar	1,68	a3	72,1	4,57	18,31	72,92	3,77	18,5	74,33	8,59	19,93
bia3m2	bienor	ivoclar	1,68	a3	73,71	4,52	18,23	73,76	3,72	18,42	75,17	8,61	19,81
bia3m3	bienor	ivoclar	1,68	a3	73,31	4,33	18,14	73,36	3,54	18,32	74,75	8,4	19,69
bia3m4	bienor	ivoclar	1,68	a3	73,46	4,25	18,35	73,51	3,45	18,54	74,9	8,33	19,89
bia3m5	bienor	ivoclar	1,68	a3	72,78	4,78	18,73	72,83	3,97	18,92	74,29	8,9	20,42
bi2mb1	bienor	ivoclar	1,68	b1	79,86	0,8	11,56	79,88	0,33	11,66	80,61	3,69	12,11
bi2mb2	bienor	ivoclar	1,68	b1	80,1	0,28	11,93	80,12	-0,2	12,03	80,82	3,29	12,32
bi2mb3	bienor	ivoclar	1,68	b1	78,47	0,01	12,02	78,49	-0,48	12,13	79,17	2,95	12,36
bi2mb4	bienor	ivoclar	1,68	b1	78,47	0,01	12,02	78,49	-0,48	12,13	79,17	2,95	12,36
bi2mb5	bienor	ivoclar	1,68	b1	78,79	-0,12	11,74	78,81	-0,59	1,84	79,46	2,76	12,05
actb12m1	actual	ivoclar	1,68	b1	79,86	-0,2	15,29	79,88	-0,81	15,49	80,7	3,83	15,49
actb12m2	actual	ivoclar	1,68	b1	79,86	-0,2	15,29	79,88	-0,81	15,49	80,7	3,83	15,49
actb12m3	actual	ivoclar	1,68	b1	79,86	-0,2	15,29	79,88	-0,81	15,49	80,7	3,83	15,49
actb12m4	actual	ivoclar	1,68	b1	79,48	-1,53	14,39	79,5	-2,12	14,65	80,15	2,48	14,15

Valores espectrofotométricos de las muestras del tercer estudio

	380.00,	390.00,	400.00,	410.00,	420.00,	430.00,	440.00,	450.00,	460.00,	470.00,	480.00,
actb12m	25,02	32,16	35,63	38,83	38,28	41,28	44,05	46,11	47,56	48,45	
actb12m2	30,42	31,68	34,41	38,84	38,96	40,59	43,17	45,61	46,29	47,49	
bi2mb1	24,81	30,12	34,89	40,46	42,81	44,5	44,82	46,58	47,07	46,9	
bia32m	24,61	25,73	27,76	30,43	30,67	31,46	32,68	33,78	33,87	34,78	
bia232m2	17,38	20,88	24,15	27,14	28,65	30,57	30,87	32,15	32,27	32,49	
bib12m	94,49	95,28	98,4	91,35	89,54	86,29	85,46	90,92	84,85	84,78	
bib12m2	27,06	33,22	37,37	42,54	45,02	44,96	46,77	47,42	47,62	48,05	
bienivo2	18,96	23,39	26,77	30,14	32,17	33,56	34,18	34,31	35,24	35,12	
bivoc	20,17	25,27	29,09	34,26	35,71	36,89	37,1	38,24	38,77	38,52	
pisciivo	40,37	41,2	40,68	41,98	44,82	43,96	44,64	45,32	45,32	45,16	
pisciivo2	21,63	26,57	30,62	35,76	37,97	37,81	38,21	39,8	41,08	40,27	
wa32m	20,07	23,71	26,07	28,92	30,61	31,75	32,32	32,66	33,53	33,31	
wa32m2	19,96	24,07	26,37	29,59	30,89	31,68	32,1	32,81	34,05	33,86	
wb12m	21,42	27,32	32,97	37,95	40,64	41,94	43,45	44,18	44,94	45,24	
wb12m2	23,42	28,15	33,8	39,94	41,97	43,69	44,69	45,75	47,17	47,92	
wivog	18,55	21,2	24,75	29,71	30,7	31,75	31,96	32,82	33,71	33,92	
wivog2	18,21	22,2	25,31	29,08	29,87	31,27	33	33,34	33,93	33,89	
wiromg	34,3	27,82	26,35	28,04	30,36	31,91	32,55	33,26	34,12	34,09	
wiromg2	22,39	22,42	23,45	28,61	29,49	29,69	31,15	31,92	32,53	34,31	
bivome90	21,17	21,17	22,05	27,3	27,9	28,21	29,4	30,23	31,46	32,46	
cosa32m	19,68	22,54	25,38	28,37	30,36	30,48	31,71	32,92	33,41	33,24	
bigvom90	21,26	22,47	23,11	28,62	30,13	30,58	31,5	32,43	32,91	34,23	
bigwmk	26,17	27,51	27,56	30,46	30,92	31,45	31,92	32,54	33,59	34,21	
bigwmk2	24,08	24,88	25,43	27,77	27,97	28,86	29,51	30,81	31,59	32,59	
acta32m	18,97	22,55	25,5	26,65	28,07	29,73	31,88	33,38	34,59	34,4	
acta32m2	17,36	23,01	24,44	26,96	27,51	29,19	30,94	32,05	32,84	32,9	
cosa32m2	19,3	21,73	23,6	27,43	28,65	29,83	31,08	31,57	32,3	31,99	
cosb12m2	24,98	30,09	34,22	40,55	42,23	43,94	45,23	46,48	47,13	47,53	
cosb12m	36,21	38,81	41,4	44,88	47,09	48	49,12	49,99	50,07	50,68	

pisgwmk	31,33	28,67	29,22	29,3	30,14	30,4	30,48	30,74	31,91	32,31	33,87
pisvome2	22,65	22,83	23,88	26,01	29,58	30,05	30,66	31,72	32,19	33,34	34,15
piswmk2	26,13	27,61	27,36	28,9	29,01	29,68	30,3	31,42	32,47	32,72	33,95
piivome90	24,02	23,62	25,36	27,74	31,23	31,82	32,71	33,19	34,24	34,85	36,38
r34mb1	23,65	27,68	31,6	34,63	37,86	39,22	40,68	42,11	43,24	43,79	44,42
r34mb12	26,15	31,13	35,43	39,14	42,01	44,01	45,65	47,02	48,11	48,97	49,32
r3a32m	20,74	24,57	27,54	28,7	29,13	30,58	31,58	32,27	33,1	33,92	33,91
r3a32m2	20,61	24,77	27,23	28,07	29,67	30,42	32,04	33,11	33,85	34,03	34,05
r3b12m	22,45	28,63	33,1	37,19	39,58	41,65	42,73	44,13	45,11	46,34	46,51
r3b12m2	24,33	30,24	34,59	37,97	40,49	42,68	43,63	45,27	46,65	47,27	47,71
r3b13m	25,95	29,79	34,57	37,25	39,98	41,94	43,21	44,95	45,34	46,13	47,11
r3b13m2	32,17	33,58	33,91	37,23	39,01	41,19	42,04	42,92	44,02	44,77	45,36
r3bondb1	23,61	29,72	34,75	37,44	40,39	43,91	44,39	46,2	46,89	47,73	48,19
r3bondb12	26,09	32,06	37,01	40,05	43,39	45,34	47,43	47,81	49,11	50,04	50,35
wigwmk	27,48	28,66	28,39	29,18	30,12	30,26	30,4	31,1	32,13	32,75	34,22
wigwmk2	23,64	24,24	24,6	25,92	26,31	26,95	27,89	28,38	29,36	30,47	31,91

actb12m	49,31	51,08	53,14	54,22	55,46	56,54	57,28	58,21	58,51	59,42	59,83
actb12m2	48,23	51,43	51,84	53,58	55,16	55,94	57,35	57,24	58,84	59,68	60,35
bi2mb1	47,91	49,78	51,01	52,48	54,05	55,02	55,85	56,62	57,73	57,8	58,26
bia32m	35,05	37,03	39,18	41,22	43,5	45,08	46,22	47,51	49,16	50,29	51,77
bia232m2	33	34,73	36,94	39,31	41,48	42,6	44,21	46,02	47,39	48,49	50,21
bib12m	81,61	78,46	81,94	77,64	81,97	82,94	77,96	76,87	78,58	79,54	80,71
bib12m2	48,34	50,24	52,03	53,46	54,47	56,12	57,09	58,02	58,6	59,05	60,07
bienivo2	36,84	37,55	39,29	40,8	42,06	43,49	44,38	45,54	46,81	47,72	49,04
biivoc	39,52	39,86	42,62	43,54	45,21	46	47,73	48,54	49,26	50,31	51,29
piscivo	44,73	47,01	48,25	48,55	50,78	51,01	51,91	53,13	53,65	54,79	55,24
piscivo2	41,23	42,39	44,14	45,24	46,5	47,8	49,01	50,39	50,77	52,09	52,79
wa32m	34,87	36,26	38,49	39,91	42,29	43,91	45,25	46,55	47,83	49,38	51,35
wa32m2	34,23	36,3	38,33	40,85	42,54	43,97	45,95	46,95	48,45	49,25	50,5

wb12m	46,27	48,07	50,29	52,07	53,34	54,47	55,94	56,64	57,22	58,45	59,08
wb12m2	48,02	49,62	51,75	52,77	54,61	55,37	56,82	57,24	58,68	59,03	59,64
wiivog	34,83	36,05	38,13	39,75	41,08	42,98	44,06	45,26	46,14	47,5	49,26
wiivog2	34,2	36,12	38,62	39,5	41,34	42,76	43,87	45,33	46,42	47,67	48,77
wiromg	36,2	36,94	38,73	40,2	41,29	43,2	44,92	46,77	48,84	50,45	51,97
wiromg2	35,29	37,39	38,99	39,84	42,52	44,29	45,77	48,26	49,48	51,61	53,55
bivome90	33,73	35,44	37,2	38,73	39,87	41,94	43,89	45,66	47,08	48,74	49,85
cosa32m	34,04	36,54	38,1	40,54	42,26	44,34	45,6	46,9	48,77	49,82	51,09
bigvom90	35,25	36,79	38,41	39,88	41,51	42,6	44,38	45,95	47,21	48,9	49,9
bigwmk	35,63	37,18	38,79	40,05	41,17	43,33	44,25	45,79	47,27	48,64	49,8
bigwmk2	34,29	36,04	37,25	38,96	40,33	42,25	43,78	45,22	46,62	48,32	50,16
acta32m	35,29	37,34	39,67	42,17	43,86	45,74	47,53	48,56	49,86	51,31	52,27
acta32m2	33,73	35,78	38,11	40,64	42,52	44,54	46,06	48,13	49,07	51,2	52,3
cosa32m2	32,93	35,02	37,5	39,63	41,35	43,35	44,32	46,25	47,6	48,97	50,19
cosb12m2	48,72	49,89	51,89	53,4	54,77	55,92	56,52	57,11	58,54	59,28	59,37
cosb12m	51,55	52,73	54,34	55,11	55,97	56,81	57,59	57,97	58,78	59,12	59,33
pisgwmk	35,34	36,55	37,99	39,6	41,11	42,52	44,24	45,86	46,98	48,69	50,3
pisvome2	35,34	36,64	38,08	39,51	40,73	42,58	44,1	46	47,54	49,07	49,95
piswmk2	35,01	36,44	38,07	39,67	41,25	42,74	44,11	45,65	47,07	48,86	50,21
piivome90	37,47	39	40,6	41,73	43,5	45,16	46,93	48,5	50,24	51,8	53,14
r34mb1	45,45	47,48	48,94	50,39	51,81	52,99	54,1	55,07	56,25	57,03	57,59
r34mb12	50,76	51,86	53,81	55,24	56,7	57,56	58,31	59,94	60,54	61,76	61,5
r3a32m	34,74	36,78	38,66	40,71	42,85	44,43	45,51	47,16	48,45	50,09	51,6
r3a32m2	34,88	37,42	39,14	41,13	43,27	44,98	46,61	47,79	49,37	50,97	52,57
r3b12m	47,99	49,78	51,29	53,51	54,53	56,6	57,02	58,14	58,96	59,96	61,03
r3b12m2	48,78	50,21	52,56	53,99	55,33	56,6	57,64	59,01	59,98	60,75	60,99
r3b13m	47,86	49,57	51,15	52,88	53,61	55,33	56,11	57,36	57,96	58,89	59,46
r3b13m2	46,17	48,01	49,57	50,78	51,89	53,84	54,62	55,57	56,29	57,32	57,51
r3bondb1	49,52	50,57	52,47	53,83	54,74	56,64	57,57	58,6	59,56	60,88	61,2
r3bondb12	51,75	53,4	55,3	56,64	57,89	59,56	60,2	61,19	62,49	63,4	63,76
wigwmk	35,14	36,33	37,93	39,28	40,9	42,11	43,35	45,2	46,67	48,25	49,96
wigwmk2	32,99	34,84	36,36	37,98	39,29	41,82	43,08	44,8	46,28	48,68	50,62

	600.00,	610.00,	620.00,	630.00,	640.00,	650.00,	660.00,	670.00,	680.00,	690.00,	700.00,
actb12m	60,14	61,1	60,9	61,81	61,46	61,9	61,94	61,87	61,36	62,24	62,69
actb12m2	61,47	61,81	61,65	62,69	62,33	63,09	63,35	63,27	63,16	63,66	63,87
bi2mb1	58,4	58,83	58,56	58,76	59,42	59,26	58,24	57,92	57,84	57,89	57,63
bia32m	53,78	55,14	55,76	57,29	57,1	57,29	56,83	56,46	57,01	57,11	56,7
bia232m2	51,46	53,01	54,33	55,07	55,93	55,77	55,45	54,92	55,16	55,67	55,18
bib12m	81,86	79,39	80,21	78,01	78,97	82,03	80,14	84,06	84,58	84,26	85,29
bib12m2	60,25	61,05	61,37	61,87	62,85	63,06	62,7	62,37	62,34	62,34	62,44
bienivo2	49,89	51,15	51,56	52,4	52,89	53,04	53,2	53,14	52,75	52,71	53,05
biivoc	52,95	53,07	53,51	54,39	54,86	54,64	54,42	54,24	54,73	54,29	54,77
piscivo	56,68	58,24	58,29	59,18	60,36	60,73	59,48	60,8	59,78	59,56	60,66
piscivo2	54,33	55,49	56,3	57,17	56,85	57,94	57,69	57,16	57,18	57,91	57,68
wa32m	52,58	53,83	54,41	55,6	56,16	56,2	56,16	55,5	56,14	56,04	56,12
wa32m2	51,92	52,97	53,84	55,17	54,99	55,41	55,84	54,4	54,08	55,29	54,74
wb12m	60,32	60,47	61	61,56	61,71	61,95	62,14	62,75	62,17	62,34	62,45
wb12m2	60,51	60,98	61,11	61,72	62,08	62,46	62,55	62,59	61,52	62,18	62,96
wiivog	50,22	51,63	52,84	53,59	53,85	54,4	54,21	54,24	54,18	54,5	54,61
wiivog2	50,47	51,89	52,88	53,34	53,33	54,9	54,58	53,73	54,25	55,22	54,59
wiromg	53,67	54,48	55,88	56,84	57,48	58,76	59,44	59,99	59,15	59,53	59,65
wiromg2	54,8	56,3	57,21	58,8	59,31	60,09	60,63	61,28	61,05	61,45	60,85
bivome90	51,5	52,48	53,79	54,71	55,09	55,18	55,17	56,01	55,87	55,74	55,29
cosa32m	52,5	54,26	55,04	56,41	56,8	56,73	56,96	56,56	56,76	56,64	56,55
bigvom90	50,98	52,17	52,62	53,71	54,4	54,95	54,53	54,98	55,22	54,05	55,15
bigwmk	51,57	52,43	53,62	54,12	54,79	54,8	54,66	54,84	54,83	54,67	55,65
bigwmk2	51,41	52,84	53,56	54,49	55	55,52	55,42	55,74	55,85	55,51	55,45
acta32m	53,61	55	55,69	56,65	57,39	58	57,3	57,53	57,44	57,02	57,73
acta32m2	54,28	55,7	57,33	58,83	59,62	60	59,75	60,13	60,06	60,1	60,09
cosa32m2	51,68	53,01	54,15	55,04	55,8	56,23	55,89	55,91	56,1	55,63	55,76
cosb12m2	60,12	60,87	61,45	62,35	62,09	62,82	62,13	62,61	62,61	62,69	63,46
cosb12m	59,77	60,27	60	61,34	61,73	61,08	61,17	61,62	61,5	62,23	61,93
pisgwmk	52,28	53,44	54,79	56,04	56,92	57,93	57,91	58,42	58,2	58,7	59,27
pisvome2	51,53	52,84	54,3	55,81	56,26	57,25	57,72	58,07	58,01	58,83	58,77

piswmk2	52,16	53,42	54,7	55,91	56,65	56,97	57,73	57,75	58,22	58,09	58,36
piivome90	54,81	55,42	56,77	58,2	58,97	59,74	59,47	60,69	60,22	60,13	61,09
r34mb1	58,27	58,99	59,58	59,92	60,47	60,54	60,3	60,06	60,58	60,21	61,18
r34mb12	62,46	63,2	63,23	63,92	64,79	64,33	64,4	64,8	64,64	64,63	65,42
r3a32m	52,86	54,43	55,58	56,9	57,43	57,93	57,79	57,88	57,59	57,13	57,87
r3a32m2	54,06	55,76	57,14	58,67	59,54	59,64	59,37	58,93	59,22	59,13	59,7
r3b12m	61,65	62,61	63,26	63,94	64,9	64,96	65,09	65,07	65,37	65,59	66,23
r3b12m2	62,17	62,79	63,44	64,37	64,83	65,01	65,52	65,54	65,62	65,66	66,61
r3b13m	60,11	60,39	61,34	61,77	62,01	62,37	62,25	62,68	62,27	62,34	62,7
r3b13m2	58,48	58,61	59,46	59,47	60,07	60,35	60,14	60,35	60,16	60,63	61,13
r3bondb1	62,19	62,96	63,75	65,36	65,77	66,29	66,61	67,35	67,87	68,27	69,22
r3bondb12	64,7	65,46	66,01	66,67	67,48	67,88	67,66	68,14	68,18	68,33	69,59
wigwmk	51,68	52,84	54,14	55,09	56,08	56,24	56,69	57,48	57,39	57,59	57,45
wigwmk2	52,59	54,78	55,57	56,91	58,11	58,63	58,79	59,44	59,12	59,75	60,06