



Universidad de Valparaíso
Facultad de Odontología
Escuela de Graduados
Cátedra de Prótesis Fija

“Influencia de la Instrucción en la Toma de color mediante dos muestrarios de cerámicas comerciales”

Trabajo de Investigación Requisito para
Obtener la Especialidad Rehabilitación
Oral en Prótesis

Alumno
Dr. Mauricio Guardiola A.

Docente Guía
Dr. Pedro Maldonado C.

Valparaíso – Chile
2007

Agradecimientos:

Agradezco a todos los que contribuyeron en esta tesis.

A la escuela de Post Grado que nos dieron la posibilidad del perfeccionamiento docente.

I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
1.- ¿QUE ES EL COLOR?	3
2.- NATURALEZA DEL COLOR	4
3.- COLOR Y SENTIDO DE LA VISTA:	8
4.- COLORIMETRÍA:	11
5.- SISTEMAS DESCRIPTORES DEL COLOR O ESPACIOS CROMÁTICOS	11
5.1 CARTAS DE COLOR	12
5.2 SISTEMAS DE ORDENACIÓN DE COLOR	13
5.2.1 Espacio de Munsell	13
5.2.1.1 Tono, Color o Matiz	13
5.2.1.2 Saturación, Cromo o Pureza	14
5.2.1.3 Luminosidad, Valor o Intensidad	14
5.2.2 Espacio CIE	17
5.2.2.1 Estandar CIE 1931	17
5.2.2.2 Estandar CIE L*U*V	19
5.2.2.3 CIE L*A*B	20
6.- PERCEPCIÓN Y SELECCIÓN DEL COLOR	21
6.1 Iluminación	21
6.1.1 Intensidad Luminosa.	22
6.1.2 Iluminante	23
6.1.3 Metamerismo	26
7.- COLORIMETROS DENTALES	29
7.1 FÁBRICA VITA HISTORIA	30
7.2 COLORIMETRO VITAPAN VACUUM	32
7.3 COLORIMETRO VITAPAN 3D MASTER	35

8. TOMA DE COLOR EN CERÁMICAS DENTALES	39
8.1 PROTOCOLO EN LA TOMA DE COLOR EN CERÁMICAS DENTALES	39
8.2 UTILIZACIÓN DE COLORÍMETRO VITAPAN CLASICAL	40
8.3 UTILIZACIÓN DEL COLORÍMETRO VITAPAN 3D MASTER	43
8.3.1 Determinar grado de claridad:	43
8.3.2 Determinación de la Saturación	44
8.2.2 Determinar la variación de color	45
<u>III. OBJETIVOS</u>	46
1. PREGUNTA	46
2. OBJETIVO GENERAL	46
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	46
<u>IV. MATERIALES Y MÉTODOS</u>	47
1. UNIVERSO Y MUESTRA	47
2. DEFINICIONES OPERACIONALES	48
3. DISEÑO EXPERIMENTAL	49
<u>V. RESULTADOS</u>	50
1. DISTRIBUCIÓN DE PARTICIPANTES DEL ESTUDIO	50
2. ACIERTOS PARA COLORÍMETRO VITAPAN CLASICAL	51
3. ACIERTOS COLORÍMETRO 3D MASTER	53
<u>VI. DISCUSIÓN</u>	61
<u>VII. CONCLUSIONES</u>	63
<u>VIII. SUGERENCIAS</u>	64
<u>X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	65
<u>ANEXOS</u>	70

1. ANEXO CLASE INSTRUCCIÓN	70
2. ANEXO: TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	89

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad cuando se habla de odontología, el concepto no solo involucra la salud dental y alguna que otra restauración en la boca, sino que el grueso de los pacientes buscan la anhelada estética. Para hablar de estética tenemos que saber que es un concepto que involucra “el copiar” lo natural, y hacerlo lo mas bellamente posible. Esto implica que el material restaurador sea de color dental. En esta línea las cerámicas dentales se han situado como el material más duradero y estético durante décadas

Actualmente las exigencias estéticas por parte de los pacientes han complicado los tratamientos dentales. Al ofrecer una prótesis fija ya no solo vienen con el objetivo de reemplazar dientes faltantes o con pérdida de sustancia dental, sino vienen con el objetivo de mejorar la estética de su sonrisa.

Los clínicos entonces nos vemos en la obligación de superar y llevar al límite nuestras habilidades y conocimientos para poder cumplir las expectativas de nuestros pacientes.

Son múltiples los factores que nos van a llevar a realizar una restauración con un color adecuado, pudiendo existir dificultades al momento de tomar el color, al momento de transmitir e informar al laboratorio lo que nosotros pretendemos lograr, y lo que el ceramista realmente pueda lograr. Es por eso que se torna de suma importancia el proceso de toma de color. Si este no es bien logrado podemos llegar a una restauración deficiente desde el punto de vista estético.

Muchas veces han sido estudiados los factores que involucran a la toma de color. Parece además generalizado el desconocimiento de colorimetría y los factores que dificultan al dentista general y especialista.

La percepción del color tiene múltiples factores que lo hacen complicada para el clínico, tanto factores objetivos y/o subjetivos. Junto con las múltiples interpretaciones u ordenaciones del color por parte de los fabricantes de cerámicas dentales.

Dentro del mercado de las cerámicas ha habido muchos intentos para facilitar la toma de color, casi desde su aparición la empresa Vita-Zahnfabrik ha marcado el estándar mediante el muestrario de cerámicas Vita Lumin Vacum o Clasical. Debido a las dificultades que para algunos tiene dicho muestrario y por el ordenamiento casi azaroso es que la empresa Vita lanzó al mercado su muestrario Vita 3D Master, el cual según su teoría tiene un ordenamiento más sistemático que facilitaría su utilización.

Actualmente están en aparición y poniéndose de moda artefactos de alta tecnología que permitan reemplazar la toma de decisión del color adecuado. Dichos artefactos tienen como ventaja y quizás desventaja el no contar con el factor emocional o subjetivo en la toma del color, junto con el encarecimiento del equipamiento y por ende de los tratamientos que podamos realizar.

El gran porcentaje de fallas como la insatisfacción estética por parte de los pacientes, se deben a desconocimiento y encarecimiento que las empresas pretenden llevar a la odontología me hace plantearme la necesidad de buscar o comprobar si la instrucción metodológica de la naturaleza y toma de color con dos colorímetros de alta distribución nacional puede mejorarse, junto con evaluar cuál de los dos colorímetros es el más adecuado y fácil de obtener por parte de los alumnos que empiezan a aprender Prótesis Fija.

“Inmediatamente Menón le pide que explique también qué es el color. Sócrates se queja de su comportamiento propio de niño consentido pero, reconociendo que es incapaz de resistirse al encanto de los bellos muchachos, decide contestar a la manera de Gorgias: el color es una emanación de los cuerpos perceptible por la vista”.

Extracto del dialogo (Menón) sobre la virtud (Sócrates)

1.- ¿Que es el color?

Podemos definirlo como, una sensación que se produce en respuesta a la estimulación del ojo y de sus mecanismos nerviosos, por la energía luminosa de ciertas longitudes de onda. (Blog Instituto Artes Visuales)

Es la impresión producida al incidir en la retina los rayos luminosos difundidos o reflejados por los cuerpos. (Diccionario de la lengua española © 2005 Espasa-Calpe S.A., Madrid:)

La apreciación de los colores se basa en una coordinación complicada de procesos físicos, fisiológicos y psicológicos.

En 1970, la CIE (Comisión Internacional de Iluminación), adoptó la siguiente definición de **color percibido**: *Color es el aspecto de la percepción visual mediante el cual un observador puede distinguir entre dos campos del mismo tamaño, forma y textura por las diferencias en la composición espectral de las radiaciones relacionadas con la observación.*

Podemos decir entonces, que el fenómeno del color no es un fenómeno físico de los cuerpos, sino más bien, es un fenómeno de percepción de los individuos, en los cuales son múltiples factores involucrados que lo afectan. (Glosario de términos prostodónticos ,7 edición, 1999)

2.- Naturaleza del color

Podemos ver las cosas que nos rodean porque la Tierra recibe la luz del Sol. El astro rey nos inunda constantemente con su luz, y gracias a él es también posible la vida en nuestro planeta.

La luz del Sol está formada en realidad por un amplio espectro de radiaciones electromagnéticas de diferentes longitudes de onda, formando un espectro continuo de radiaciones, que comprende desde longitudes de onda muy pequeñas, de menos de 1 picómetro (rayos cósmicos), hasta longitudes de onda muy grandes, de más de 1 kilómetro.

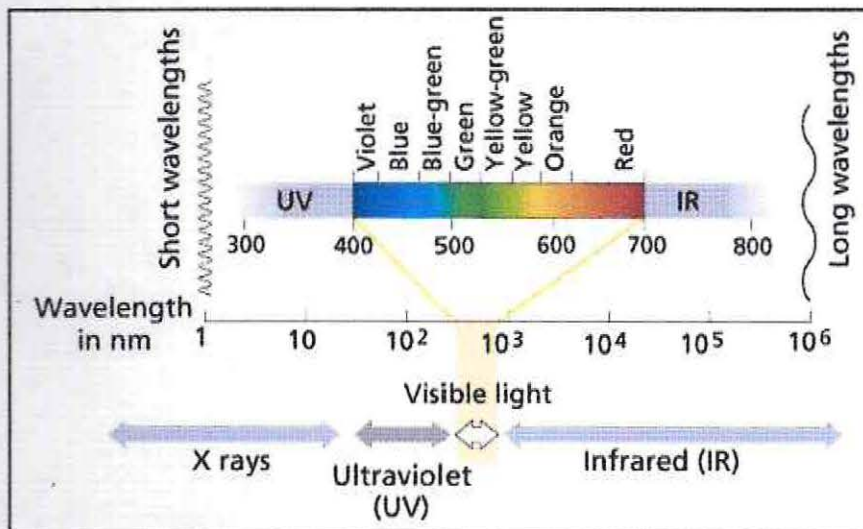


Ilustración 1: Espectro visible de la luz en radiaciones del sol

El ser humano tan solo es capaz de visualizar un subconjunto de ellas, las que van desde 380 nm (violeta) a 780 nm (rojo).



Ilustración 2: Espectro visible del ojo humano

Newton (1642-1727) primero y Young (1773-1829) establecieron un principio que hoy nadie discute: “La luz es color”. Para llegar a este convencimiento, Isaac Newton se encerró en una habitación a oscuras, dejando pasar un hilillo de luz por la ventana y poniendo un cristal – un prisma de base triangular – frente a ese rayo de luz; el resultado fue que dicho cristal descompuso la luz exterior blanca en los seis colores del espectro, los cuales se hicieron visibles al incidir sobre una pared cercana.



Ilustración 3: Descomposición de la luz frente a un prisma

Los distintos caminos que siguen los rayos se debe a su longitud de onda; cada longitud de onda corresponde a un color, sabiendo entonces que las radiaciones luminosas constituyen solamente una pequeña parte del espectro de las radiaciones, denominada la teoría ondulatoria de la luz.

Unos años más tarde, el físico inglés Thomas Young realizó el experimento a la inversa. En primer lugar determinó por investigación que los seis colores del espectro

pueden quedar reducidos a tres colores básicos: el verde, el rojo y el azul intenso. Tomó entonces tres linternas y proyectó tres haces de luz a través de filtros de los colores mencionados, haciéndolos incidir en un mismo espacio; los haces verde, rojo y azul se convirtieron en luz blanca. En otras palabras, Young recompuso la luz.

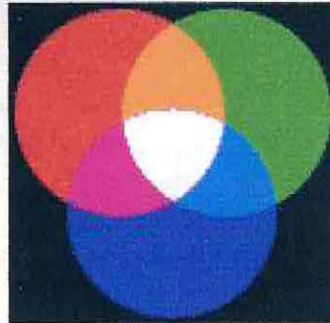


Ilustración 4: Recomposición de la luz

El “color”, es la impresión producida al incidir en la retina los rayos luminosos difundidos o reflejados por los cuerpos. Orientado al espectro solar o espectral puros, se refiere a cada uno de los siete colores en los que se descompone la luz blanca del sol: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, turquesa y violeta.

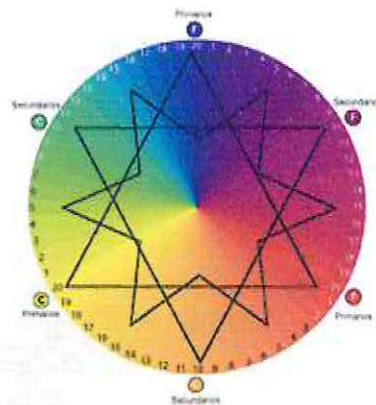
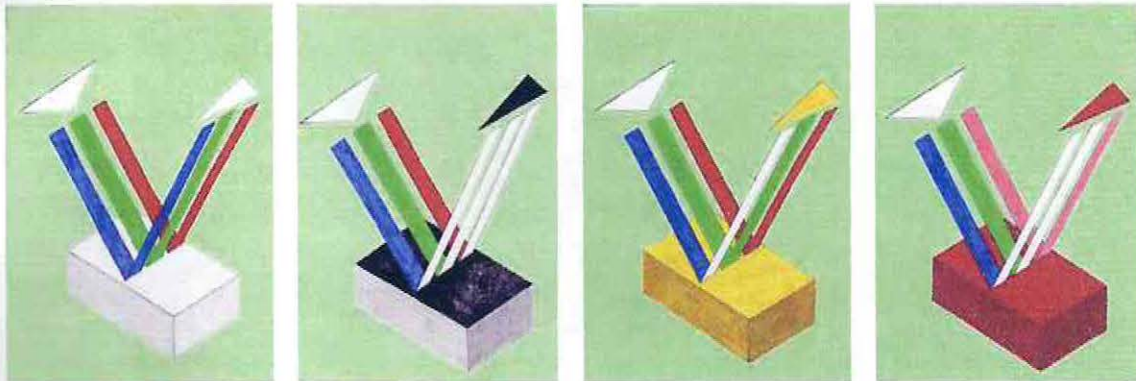


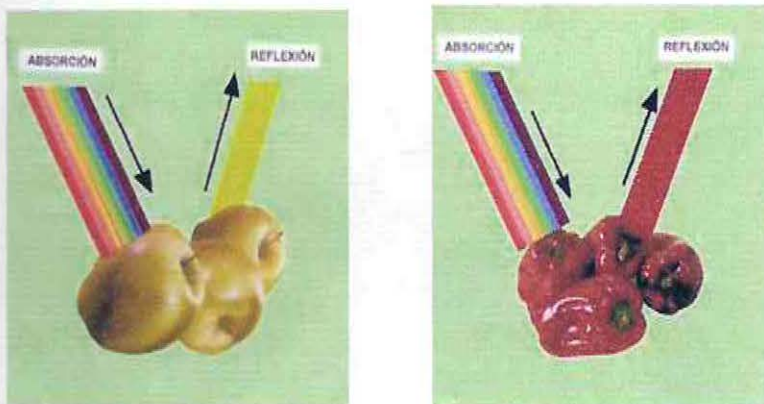
Ilustración 5: Colores

Cada longitud de onda define un color diferente (colores de emisión). La suma de todos los colores (longitudes de onda) da como resultado la luz blanca, siendo el color negro u oscuridad la ausencia de colores.

Cuando un haz de luz encuentra la superficie de un objeto, las distintas longitudes de onda que la componen, pueden reflejarse y/o absorberse parcial o totalmente. La luz proveniente del objeto incidirá en el ojo, se enfocará en la retina y se convertirá en impulsos nerviosos que se transmitirán al cerebro estimulando la percepción de color.



Por lo general utilizamos la palabra color para designar dos conceptos totalmente diferentes. Nos referimos al color que observamos como si este fuese una característica del objeto, sin embargo deberíamos hablar de colores sólo cuando designemos las percepciones del ojo, ya que en estricto rigor el color sólo está definido para nuestro sentido de la visión.



3.- Color y sentido de la vista:

Apreciamos los colores gracias a una de las "máquinas" más perfectas y fascinantes de nuestro organismo: los ojos. La retina, una membrana de un grosor menor al medio milímetro, contiene millones de células sensibles a la luz. Se les conoce como foto receptores. Hay dos tipos de foto receptores: los hay en forma de bastoncillos y los hay en forma de conos. Su función es la de procesar la luz y transformarla en impulsos nerviosos que llegarán a la corteza cerebral por medio del nervio óptico, dicha estructura contiene 120 millones de bastones y 6 millones de conos.

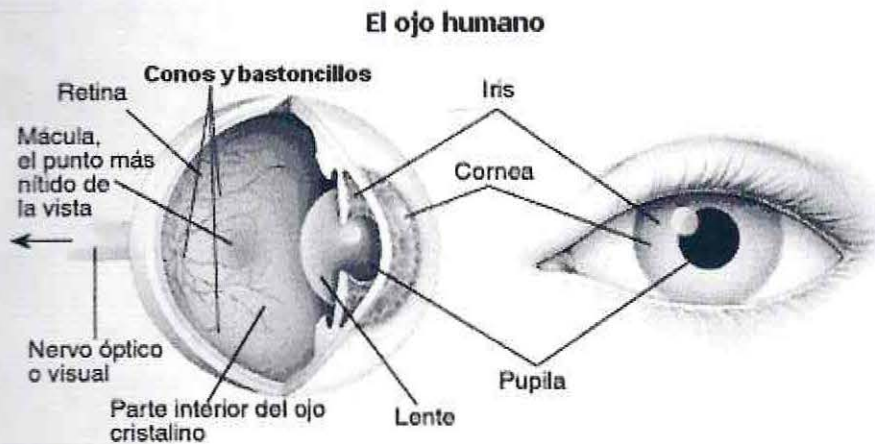


Ilustración 6: El ojo humano

Estos dos tipos de células son sensibles a la luz visible, es decir, sensibles a las radiaciones electromagnéticas comprendidas entre 380nm y 760nm. Las emisiones recibidas son traducidas en señales eléctricas que son transmitidas al cerebro, lo que produce la acostumbrada sensación de color.

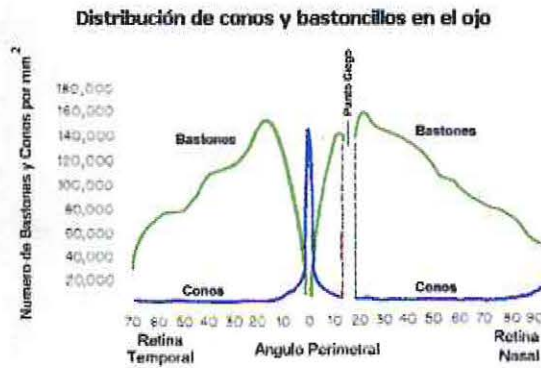


Ilustración 7: Distribución de células en el ojo

Los bastones, se han relacionado con la variable de intensidad lumínica, poseen una gran sensibilidad y nos permiten la visión en condiciones límites de claridad-oscuridad, existen en mayor cantidad en el ángulo perimetral de la visión. Por la cantidad de bastones es que se explica que el ojo humano es capaz de distinguir de mejor manera lo claro-oscuro. Mientras que la percepción de la tonalidad se ha asociado a los distintos tipos de conos, que se encuentran en mayor cantidad en el centro de la visión, en la fóvea o mácula.

Los conos posibilitan la separación cromática. Son de tres tipos:

- A: sensibles a las radiaciones cortas, es decir a los azules.
- V: sensibles a las radiaciones medias, es decir, a los verdes.
- R: sensibles a las radiaciones largas, es decir, a los rojos.

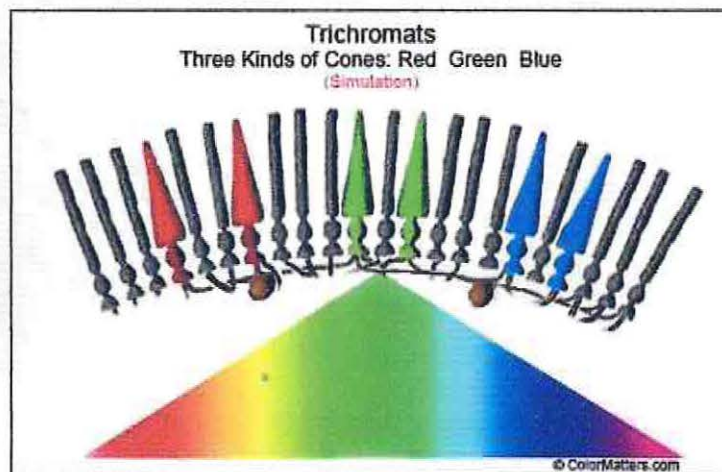


Ilustración 8: Tipos de conos

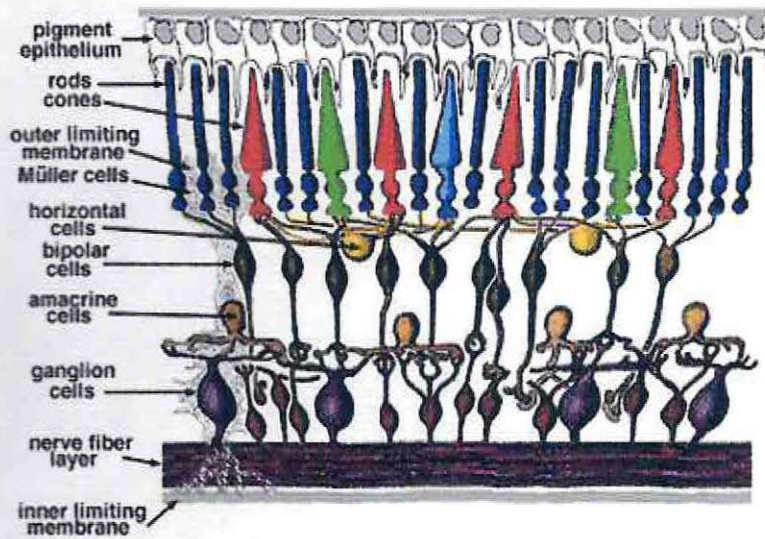


Ilustración 9: Capas celulares de la retina

En síntesis la percepción visual del “color” está directamente relacionada con la estimulación de las células mencionadas. La estimulación de dichas células por determinadas longitudes de onda del espectro representa lo que denominamos colores primarios, mediante la combinación de los mismos podemos obtener todos los colores del espectro de la luz visible.

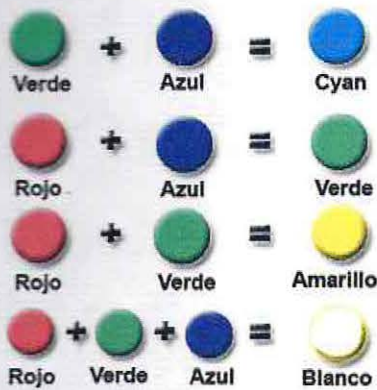


Ilustración 11: Colores primarios

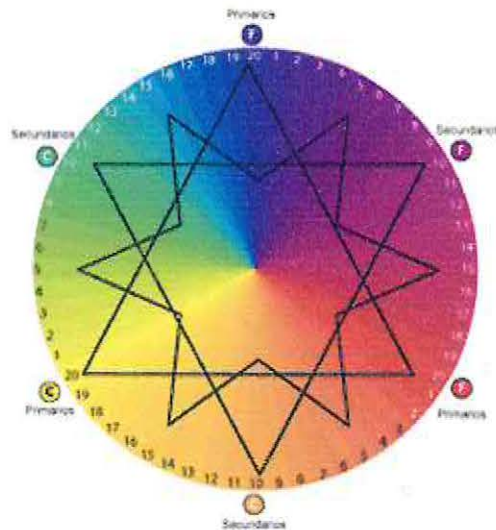


Ilustración 10: Rueda de colores

4.- Colorimetría:

Se define la colorimetría como la ciencia que estudia la medida del color fundándose en valores de triestímulo, que como se recordará son la base de la visión humana.

Es la ciencia del color. Permite establecer un sistema numérico capaz de describir, dentro de los límites de nuestra percepción visual, aquellos aspectos psicofísicos que atribuimos al color.

En toda radiación luminosa cabe distinguir dos aspectos: su intensidad (cantidad de energía que llega a una determinada sección por unidad de tiempo), y su cromaticidad. Este segundo aspecto viene determinado por dos sensaciones que con nuestro ojo podemos apreciar como son tono o matiz y pureza (o saturación) del color. Así, por ejemplo, cuando se dice que una radiación es roja se refiere a su matiz (o longitud de onda dominante), pero dentro del mismo tono o clase de color se distingue entre un rojo subido o un rojo pálido por su distinta pureza o saturación.

5.- Sistemas descriptores del color o Espacios Cromáticos

Es práctica común describir el color en términos de rojo, verde, amarillo verdoso, etc. Sin embargo, esto no es suficiente para definir exactamente un color, por lo que se hace necesaria la existencia de algún método que nos permita describir, con precisión, los colores que percibimos.

Habitualmente se viene utilizando la comparación con respecto a muestras físicas, previamente elaboradas, como método más fácil y asequible para conseguir una designación de aceptación general del color de un objeto. Esto sería lo que hace el dentista cuando compara el color con los patrones que posee, es decir, la regleta de dientes.

5.1 Cartas de color

Las cartas de color son colecciones de muestras coloreadas que pueden utilizarse como patrones en comparaciones visuales de color. El uso de estas cartas de color por parte no es exclusiva de los dentistas, sino también tienen gran difusión en determinados sectores industriales como por ejemplo:

Las cartas RAL → en el sector de las pinturas.

Las cartas PANTONE → en el sector de las Artes gráficas.

En ellas, no se ordenan las muestras coloreadas que las forman en función de atributos de color, sino en función del criterio del autor de las mismas.

Las cartas de color se identifican a través de un código, habitualmente numérico, dado por su autor.

PANTONE Matching System — EXAMPLE































				
PMS 111	PMS 110	PMS 109	PMS 108	PMS 107
				
PMS 174	PMS 173	PMS 172	PMS 171	PMS 170
				
PMS 201	PMS 200	PMS 199	PMS 198	PMS 197
				
PMS 349	PMS 348	PMS 347	PMS 346	PMS 345
				
PMS 296	PMS 295	PMS 294	PMS 293	PMS 292
				
PMS 527	PMS 528	PMS 529	PMS 530	PMS 531

Ilustración 13: Cartas Pantone



Ilustración 12: Cartillas de color Ral

En este grupo se encuentran también las cartas de color que se utilizan en el comercio para conseguir acuerdos de denominación entre empresas y clientes, de uso muy extendido.

5.2 Sistemas de ordenación de color

5.2.1 Espacio de Munsell

El sistema Munsell, desarrollado por el artista y profesor A.H. Munsell (1858-1918) en 1905, es uno de los más conocidos y utilizados.

En él las muestras, se ordenan en función de atributos cromáticos. Estos atributos, conocidos también como parámetros psicofísicos del color, son el tono, la saturación y la luminosidad. Siendo este concepto el gran aporte de Munsell “Tridimensionalidad del color”

5.2.1.1 Tono, Color o Matiz

Es la variación cualitativa del color.

Este concepto está ligado directamente con la longitud de onda de su radiación.

Según la diferente tonalidad, se dice que un color es rojo, verde, amarillo, azul, etc.

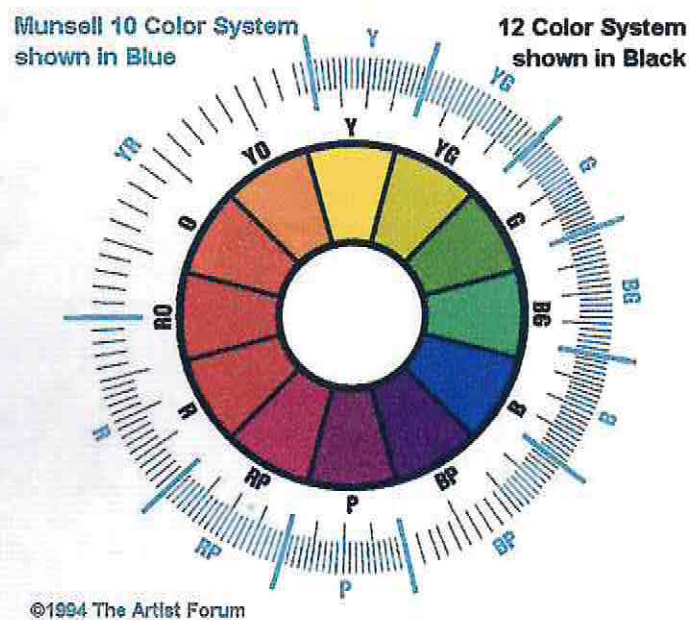


Ilustración 14: Tono

5.2.1.2 Saturación, Cromo o Pureza

Cuando un color tiene su máxima fuerza y pureza se dice que está saturado y carece absolutamente de blanco y negro.

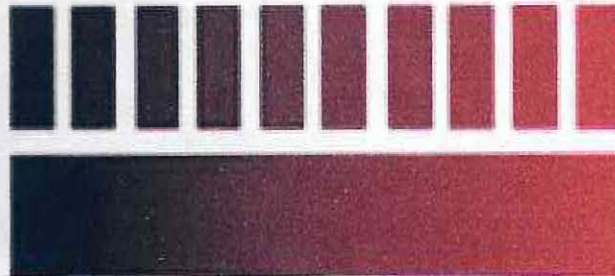


Ilustración 15: Saturación

5.2.1.3 Luminosidad, Valor o Intensidad

Todo color, esté o no saturado, tiene una determinada capacidad de reflejar la luz blanca que incide en él, a esta capacidad se le llama luminosidad.

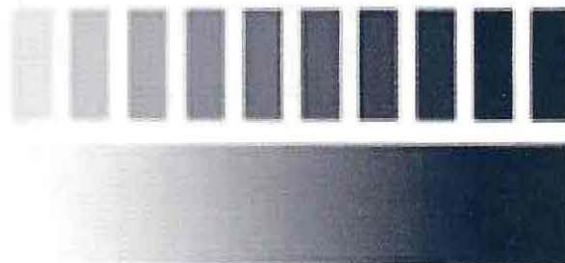


Ilustración 16: Valor

Munsell toma cinco colores de tonos diferentes para poder clasificar las muestras, que él llama tonos fundamentales y que son el rojo, amarillo, verde, azul y púrpura, seguidamente intercala entre un tono y el siguiente cinco tonos intermedios como el

amarillo-rojo, verde-amarillo, azul-verde, púrpura-azul y rojo-púrpura. Además cada uno de estos tonos los divide en otras 10 partes según la proporción en color de un tono y del siguiente que las muestras posean. Así, las muestras coloreadas que se generan, se clasifican según el tono que tenga el color de las mismas. Estos colores forman un círculo que denominamos tonos Munsell,

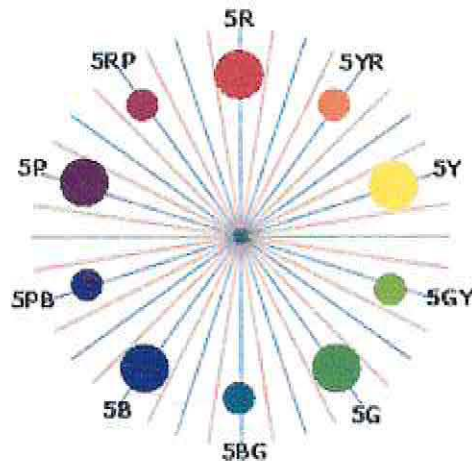


Ilustración 17: Tonos de Munsell

El sistema de ordenación de Munsell consta de varias páginas como esta. En cada una de estas páginas el tono se mantiene constante y las muestras se ordenan según la luminosidad (*value*) y la saturación (*chroma*). La luminosidad varía desde el negro (abajo, con valor 0) hasta el blanco (arriba con valor 10). Mientras que la saturación va creciendo de izquierda a derecha, a la izquierda tendremos las muestras menos saturadas y a la derecha las más saturadas.

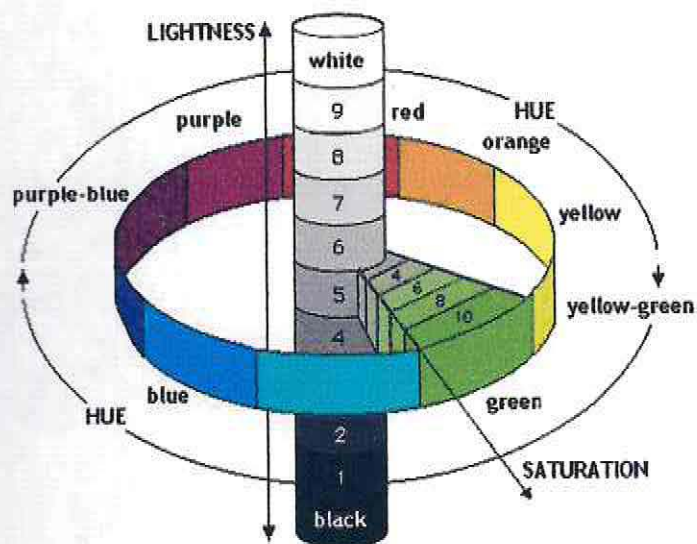


Ilustración 18: Sistema de ordenación de Munsell

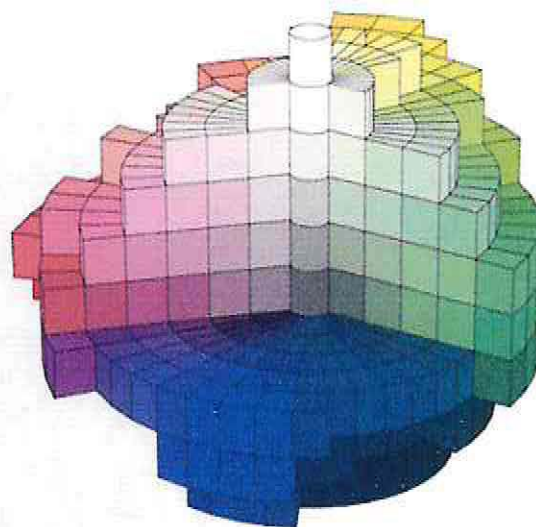


Ilustración 19: Representación 3D del espacio de Munsell

5.2.2 Espacio CIE

Commission Internationale de l'Eclairage (comisión internacional de la Luz)

5.2.2.1 Estandar CIE 1931

En 1931, CIE desarrolló un sistema para especificar los estímulos cromáticos basándose en valores triestímulos de tres primarios imaginarios. La base de este sistema fue el llamado observador estándar CIE 1931.

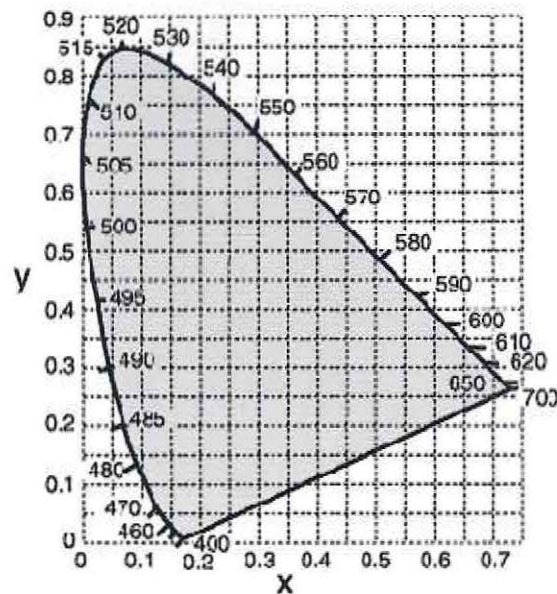


Ilustración 20: Representación numérica de espacio CIE 1931

Con el sistema CIE 1931 se introdujeron métodos para caracterizar las fuentes de luz (o iluminantes), las superficies y el funcionamiento del sistema visual humano, cuyo comportamiento se midió mediante funciones de correspondencia de color (algo conocido también como "observador estándar").

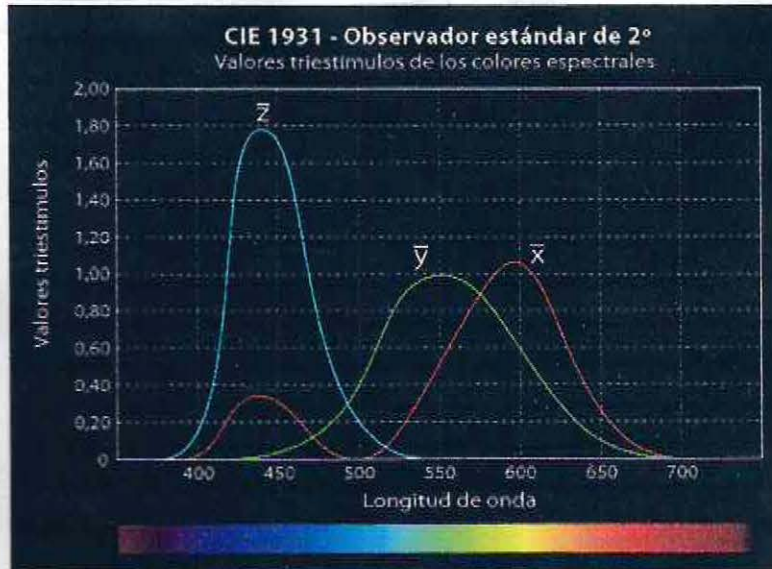


Ilustración 21: Observador estándar CIE 1931

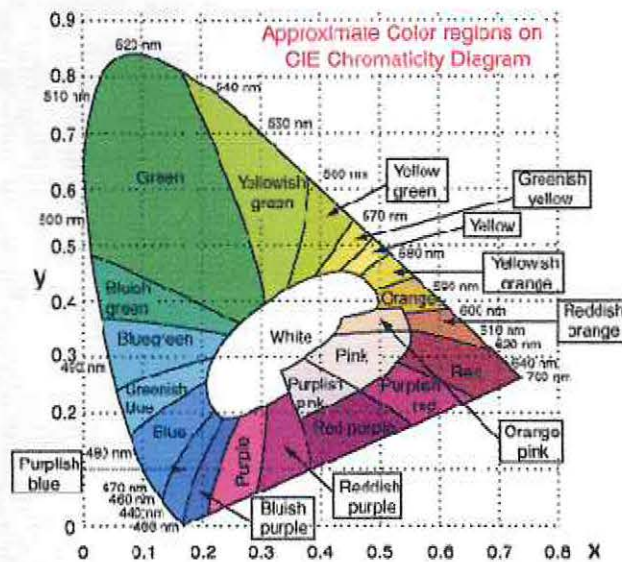


Ilustración 22: Diagrama de cromaticidad CIE

Esta formada por combinación de los tres colores primarios (rojo, verde y azul), a los cuales se le asigna un valor numérico, dichos colores monocromáticos se representan en un grafico en el eje X, se le suma la adición de un iluminante que es representado en el eje Y. Este sistema es considerado más exacto que el espacio de Munsell porque considera al

ojo humano con su sensibilidad tricrómica y la adición de un iluminante “[HyperPhysics Light and Vision R. Nave](#)”

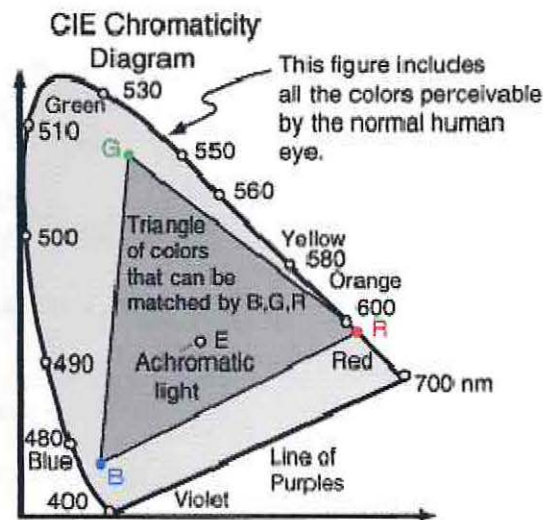
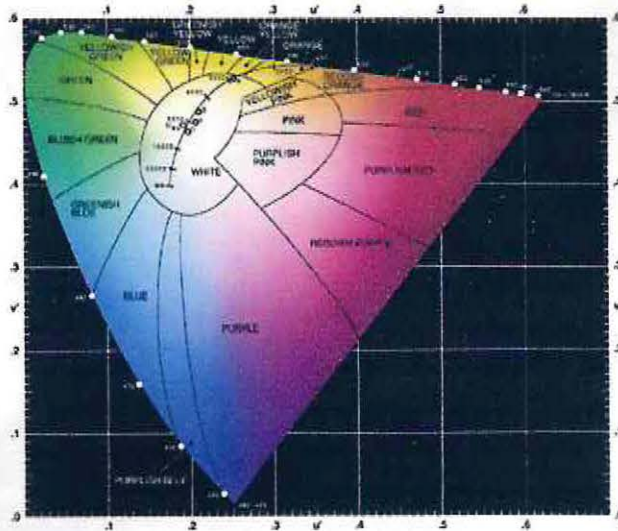


Ilustración 23: Diagrama de cromaticidad respecto al ojo humano

5.2.2.2 Estandar CIE $L^*U^*V^*$

En 1976 fue revisado y actualizado el estándar CIE 1931, lográndose en gran medida una mejora del mismo y un reordenamiento, ya que, entregando la misma información consideraba distintos puntos en el diagrama proporcionalmente la percepción del ojo humano.

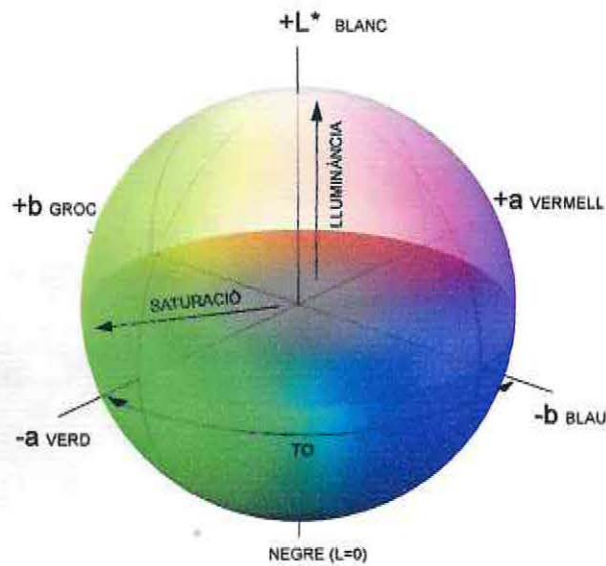
Las coordenada u^*v^* representan las diferencias de cromaticidad, a una diferente luminiscencia l^* , a diferencia del estándar anterior considera dichas diferencias con respecto a la percepción del ojo humano. Al interceptar dichos ejes puede representarse numéricamente las diferencias entre dos colores dando origen a un sistema que diferencia umbrales de percepción.



Il·lustració 24: Espacio CIE Iuv

5.2.2.3 CIE L*A*B

Se basa el sistema cromàtic CIELAB, frente a dos colores la diferencia de distancia es proporcional a la diferencia perceptiva del color.



Il·lustració 25: Espacio CIELAB

Si dos puntos en el espacio (que representan dos estímulos), son coincidentes, entonces la diferencia cromática entre ambos estímulos es igual a cero.

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

Ilustración 26: Formula utilizada para ver diferencias de colores CIE lab

Se ocupa mayormente en la industria de los colores para determinar numéricamente la diferencia entre dos colores, la correspondencia entre ellos, y cual alejados están uno del otro.

Una forma de medir la diferencia cromática entre dos estímulos es, por tanto, medir la distancia euclidiana llamada ΔE^* , existente entre dos puntos en un espacio tridimensional. Esta distancia se puede calcular así

6.- Percepción y selección del color

6.1 Iluminación

Una inapropiada iluminación puede provocar una evaluación incorrecta del color. Es crucial tener no sólo suficiente luz para evaluar correctamente el color, sino que también es esencial tener la apropiada calidad de ésta.

6.1.1 Intensidad Luminosa.

Es el más común regulador del diámetro de la pupila, que es un factor crucial en una determinación de color precisa. La correcta identificación del color es determinada sólo en el centro del campo visual, lo cual es percibido por la fovea, zona de alta concentración de células cono, que son las que proveen de la más alta agudeza visual y la más precisa percepción del color. Mucho de lo demás que percibimos es “elaborado” por la corteza visual del cerebro.

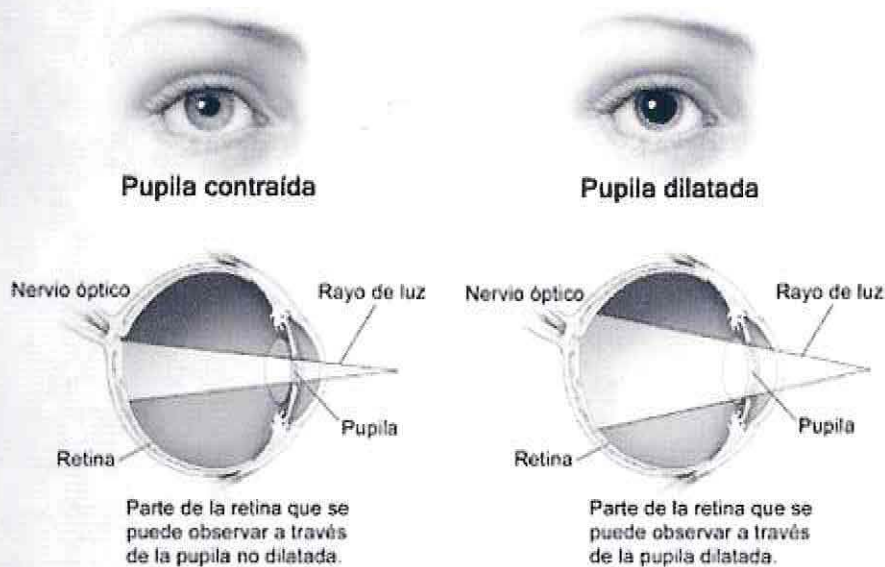


Ilustración 27: Pupila dilatada y contraída

De este modo, las elecciones de color más precisas obtenidas por el ojo humano, se logran cuando la pupila está lo suficientemente abierta para exponer totalmente los conos de la fovea. Esto se logra manteniendo una intensidad luminosa de 150 a 200 pie-candela, verificado por un luxómetro.

6.1.2 Iluminante

Las expresiones "fuente de luz" o "fuente luminosa" (light source), e "iluminante" (illuminant) tienen significados concretos y distintos.

Una fuente de luz es un emisor físico de radiación luminosa; por ejemplo: Una vela, una bombilla de tungsteno, etc...

Un iluminante es la especificación de una fuente de luz potencial. Todas las fuentes de luz se pueden especificar como iluminantes, pero no todos los iluminantes pueden ver su realización física como fuentes de luz.

Los iluminantes se suelen definir en términos de energía relativa tabulada para cada longitud de onda o franja de longitudes de onda. Existen varios iluminantes de amplio uso en la industria del color

El tipo de iluminante utilizado puede impactar significativamente la percepción de color. Un sistema creado en 1931 por la Commission Internationale de l'Éclairage (Comisión Internacional de Iluminación) categorizó los iluminantes basándose en su efecto en la percepción de color. Este sistema fue desarrollado para que los fabricantes de productos tales como pinturas y tintas. En su reporte, la CIE designó tres iluminantes estándar: A, B y C a los cuales agregaron posteriormente una serie de iluminantes (D), un hipotético iluminante E y, extraoficialmente una serie de fluorescentes (F). A continuación un breve resumen desde A al Iluminante F:

Iluminante A: Fuente luminosa de tungsteno con una temperatura relacionada de 2856 °K, produciendo una luz amarillo-rojiza, generalmente utilizada para simular condiciones incandescentes de observación (luces de ampollitas domésticas)

Illuminante B: Una fuente luminosa de tungsteno acoplada a un filtro líquido para simular la luz solar directa con una temperatura relacionada de 4874K. Raramente usada .

Illuminante C: Una fuente luminosa de tungsteno acoplada a un filtro líquido para simular luz solar indirecta con una temperatura relacionada de 6774K . Es considerada una condición de observación común. De todos modos el iluminante C no es una simulación perfecta de la luz del día, ya que, no contiene mucha luz ultravioleta , la que es requerida cuando se está evaluando fluorescencia .

Illuminante D: Una serie de iluminantes representantes de diferentes condiciones de luz de día , medidas por la temperatura de color . Los iluminantes D50 y D65 (llamados de esa manera porque su temperaturas de color relacionadas son 5000K y 6500K respectivamente) son comúnmente usados como iluminantes estándar para las artes gráficas que corresponden a la reflexión azulada de la luz del día. El iluminante D65 es muy similar al C, excepto por el hecho de que al incorporar un componente ultravioleta constituye una mejor simulación de luz solar indirecta, lo que permite una mejor evaluación de colores que fluorescen.

Illuminante E: Una fuente luminosa teórica con iguales cantidades de energía para cada longitud de onda. Actualmente no existe, pero es una herramienta muy utilizada por los teóricos del color.

Illuminante F: Una serie de fuentes luminosas fluorescentes . Debido al hecho de que las luces fluorescentes tienen definición por temperatura de color no son considerados oficialmente iluminantes estándar. De todos modos, desde que las condiciones de observación usando luz fluorescente son comunes, la CIE recomienda utilizar estas fuentes luminosas para evaluar colores destinados a ambientes con luz fluorescente.

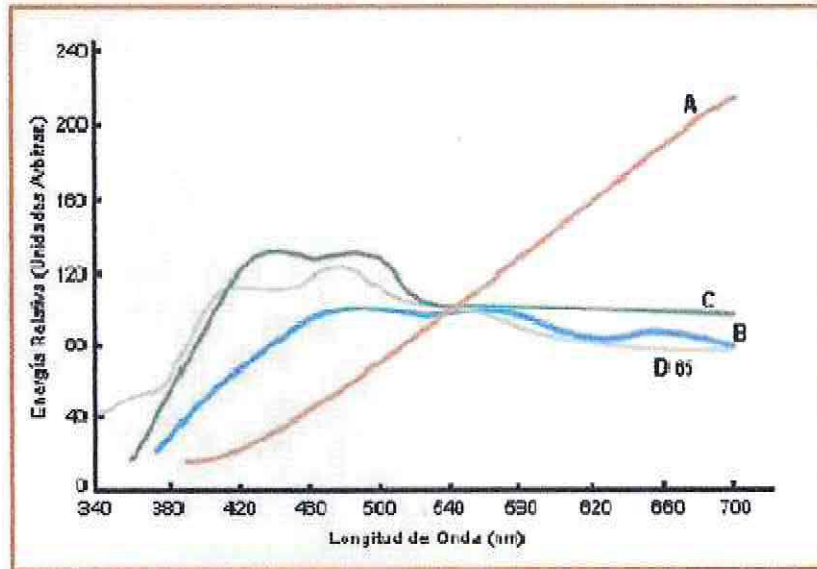


Ilustración 28: Distribución espectral de los iluminantes patrón

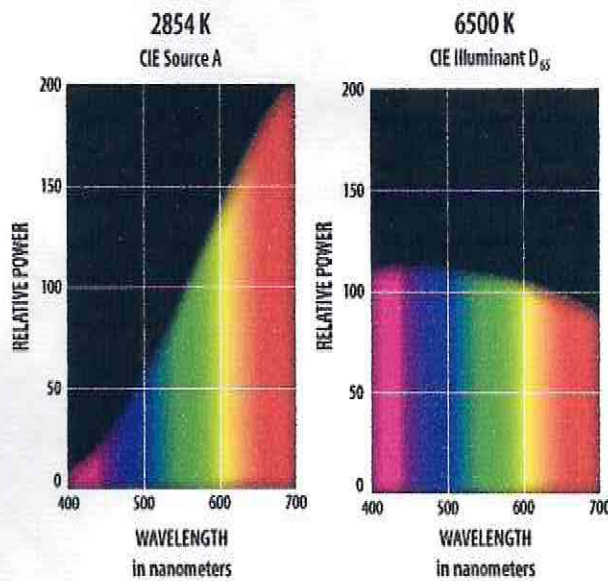


Ilustración 29: Iluminante A v/s Iluminante D65

Cuando se realizan selecciones de color de dientes , el clínico podría usar iluminantes D50 o D65, que provee la más cercana luz a la solar con respecto a calidad y cantidad da iluminación, otorgando la mejor oportunidad para ver y seleccionar el color correcto.

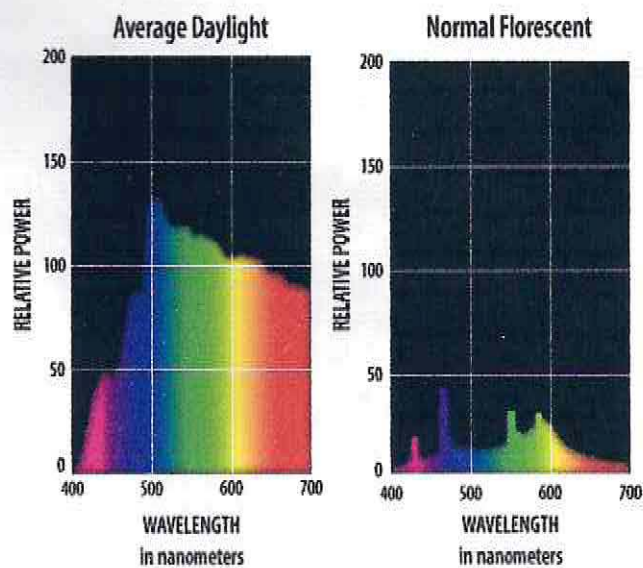


Ilustración 30: Promedio luz día v/s Fluprescente normal

6.1.3 Metamerismo

Podemos definir al metamerismo como la situación en la que dos muestras de color se ven como semejantes bajo un tipo de iluminación, pero diferentes bajo otro tipo de iluminación.

Las luces de espectro corregido están diseñadas para igualar las longitudes de onda y la cantidad relativa de luz visible que viene del sol ; sin embargo , una persona sonriendo es vista bajo un variado número de condiciones de luz, lo que provoca que las restauraciones aparezcan completamente diferentes en términos de saturación, color y valor.

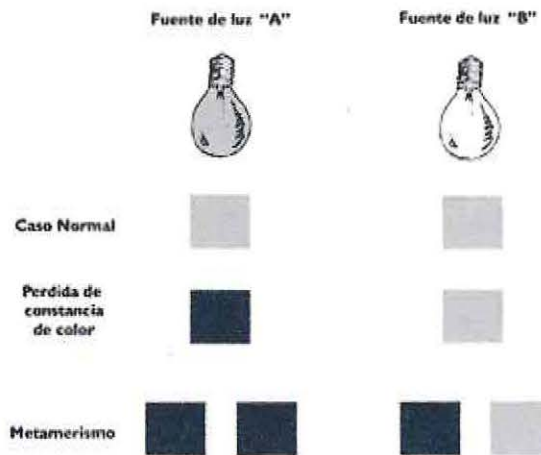


Ilustración 31: Dos colores se ven igualados frente a una fuente luminica, y diferentes frente a otra

La única forma segura de evitarlo es obtener un registro de la curva espectral. Pares de objetos coloreados que tengan la misma curva espectral serán siempre igualados, se les denomina pares metaméricos independiente de la luz en la cual son vistos.

Los fabricantes han tratado de combatir el metamerismo desarrollando materiales que exhiben un efecto camaleón tomando el color de sus entornos, pero aún así el metamerismo sigue siendo un problema que sólo podemos en el fondo reconocer y explicar.

Lo mejor que se puede hacer es minimizarlo verificando la selección de color bajo distintas fuentes lumínicas, aunque siempre persistirá un grado de metamerismo por lo que se debe explicar al paciente que habrá una pequeña variación.

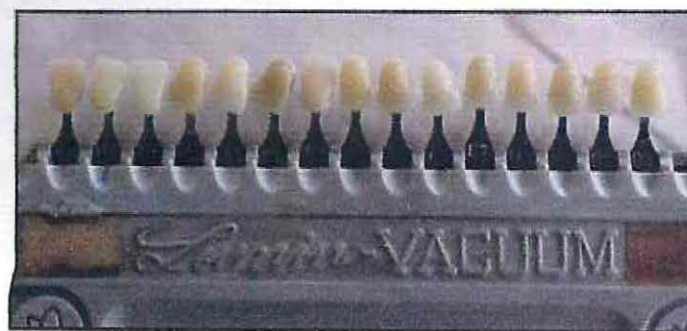


Ilustración 32: Guía de colores con luz natural a las 10:30 AM

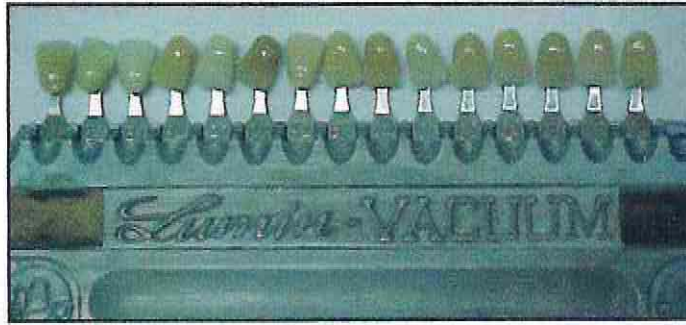


Ilustración 33: Guía de colores con luz fluorescente artificial no corregida



Ilustración 34: Guía de colores con luz incandescente del sillón dental

7.- Colorímetros dentales

En Odontología han sido innumerables las formas de tomar color, desde los colorímetros en base a tabletas del mismo material que estamos utilizando hasta aparatos de toma de color electrónica que basan su funcionamiento en un espectro fotocolorímetro de transmisión.

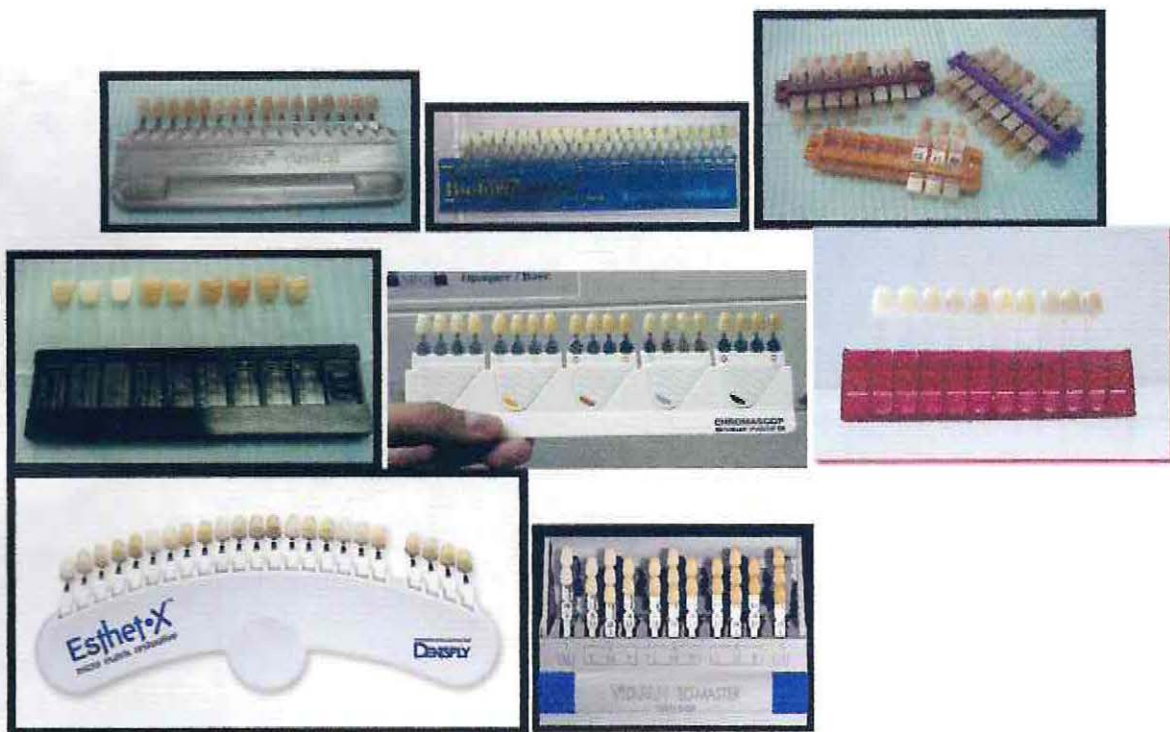


Ilustración 35: Diferentes colorímetros dentales

La gran cantidad de colorímetros dentales dificultan la elección de color por parte del clínico, pero como dato es importante entender que siempre hay que utilizar un colorímetro diseñado para tal efecto, por ejemplo en cerámicas dentales no utilizar colorímetro de resinas o de composites y viceversa.

7.1 Fábrica VITA Historia

Dentro de los muestrarios o colorímetros dentales utilizados en cerámica, los de la empresa Vita desde 1924 han marcado la pauta casi desde su aparición, previendo un método fácil y sistemático en la toma de color.

En 1929 después de un estudio llevado por la fábrica determinaron que los dientes se agrupaban principalmente en 4 Grupos de colores, haciendo aparición la guía de colores Vita Lumin Vacum.



Ilustración 36: Guía Vita

En 1983 acuñaron el concepto VITAPAN, ideando el sistema que la escala de color puede ser aplicada para distintos tipos de materiales, cambiando de nombre la guía de Vita Lumin Vacum a VITAPAN Clasical



Das
VITAPAN
System

Ernst Fiedler
für Kaestli
und Kottack

Ilustración 37: Vitapan Lumin Vacum

En 1998 Hizo aparición la escala de colores VITAPAN 3D master que no solo basa su estudio en los colores que se encuentran en la naturaleza, si no también, en la ordenación sistemática que hay en el espectro de la visión Humana, basándose en el espacio CIE LAB. El año 2003 incluyeron dentro del muestrario los dientes Blanqueados, debido a las necesidades clínicas.



Ilustración 38: Vitapan 3D Master

En 2004 hizo aparición el equipo electrónico VITA Easy shade TM, basado en un espectro colorímetro de transmisión, compatible con la escala de color VITAPAN Clasical y VITAPAN 3D Master



Ilustración 39: Vita Easy Shade

Actualmente, los colores dentales VITA sirven como referencia mundial para la determinación de los colores dentales. De hecho, 8 de cada 10 tomas de color se realizan mediante los sistemas de determinación cromática VITA.

7.2 Colorímetro Vitapan vacuum

El Muestrario de cerámicas Vitapan Vacuum, Posteriormente llamado Vitapan Clasical, nació de la observación de la naturaleza por investigadores de la Vita Zanzfabrik por los años 1920. De dicha observación se percataron que en la naturaleza los dientes repetían su cromaticidad en 4 grupos, los que llamaron grupos A-B-C-D, basaron su ordenamiento en el ordenamiento del espacio Munsell con los factores color, saturación y el valor lo dejaron como un factor secundario:

Grupo A: Rojizo Parduzco

Grupo B: Rojizo Amarillento

Grupo C: Matices de gris

Grupo D: Rojizo Gris



Ilustración 40: Colores más saturados

Posteriormente se les ordenó en grados de saturación desde 1 al 4 dentro de cada grupo. Siendo el 1 el menos saturado, y el 4 el más saturado.



Ilustración 41: Saturación dentro de un color

En los años 60 se agregó al muestrario el color A3.5 debido a que muchas veces se encontraba un color intermedio entre el A3 y el A4 y se eliminó el D1 debido a que se solapaba con el C1.

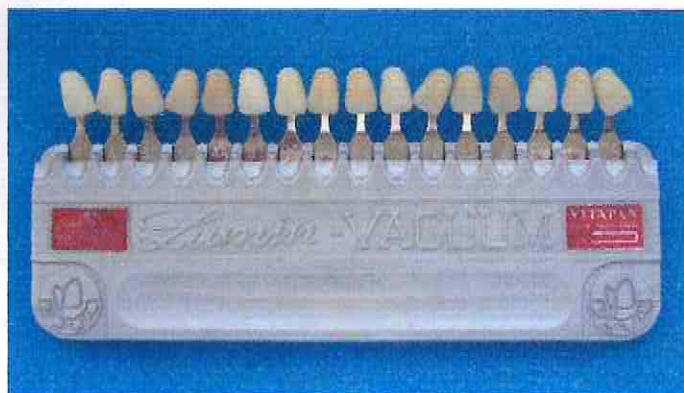


Ilustración 42: Guía Vitapan clásica

La aparición de dicho muestrario desde sus inicios marco la empresa de los materiales dentales, ya que muchos materiales adoptaron dicha nomenclatura por encontrarla fácil y abarcaba la mayoría de las toma de color.

Por otro lado siempre tuvo sus detractores, ya que dicho muestrario no consideraba todo el espectro de los colores dentarios, así como, la forma dentaria de las tablillas dificultaba la toma de color cuando se requerían colores puros sin su estratificado cerámico.

Pero a pesar de todo hasta el día de hoy marca tendencia como estándar en ordenamiento de color de los materiales dentales actuales.

La Guía de colores Vitapan Clasical puede ser ordena por grupo de colores desde A1 al D4 o puede ser ordenada según grado de claridad o valor, que es útil en caso de clareamiento dental o como método comprobatorio de toma de color (B1- A1- A2- D2- B2- C1- C2- D4- D3- A3- B3- A3.5- B4- C3- A4- C4)



Ilustración 43: Ordenado según color



Ilustración 44: Ordenado según valor

7.3 Colorímetro Vitapan 3D Master

El muestrario de cerámicas Vitapan 3D Master salió como respuesta a las críticas que se le hacían al colorímetro Vitapan Clasical en el sentido que no abarcaba todo el espectro de los colores dentales, y el no considerar de cómo ve realmente el ojo humano.

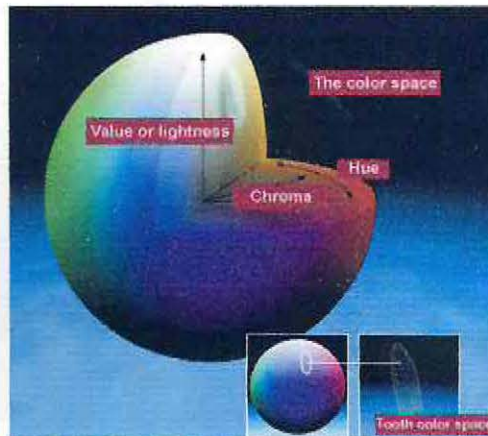


Ilustración 45: Espacio CIE lab de colores dentarios



Ilustración 46: Ordenación dentro del espacio CIE lab de Vitapan clasical



Ilustración 47: Ordenación dentro de espacio CIE lab Vitapan 3D Master



Ilustración 48: Espacio Vita Clasical (rosado) v/s Vita 3D Master

Los investigadores del tema tomaron como punto de referencia el espacio cromático CIE lab ya que este consideraba la tricromaticidad de la visión humana, además de

considerar la iluminación o grados de valor. Punto no menos importante si consideramos que tenemos 120 millones de células sensitivas en el ojo (bastones) que capturan los grados de iluminación versus los 6 millones de células (conos) que consideran el color. Suponiendo como punto más importante en la toma de color los grados de claridad, y secundariamente el color o tinte propiamente tal.

De tal manera, el colorímetro Vitapan 3D Master se ordena en 5 grupos, ordenados por valor o luminiscencia y desde el año 2005 se le agregó un nuevo grupo correspondiente a los dientes blanqueados.

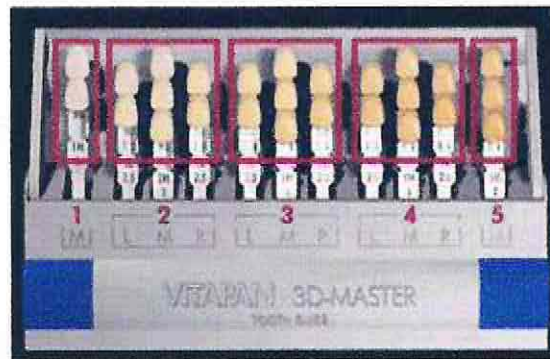


Ilustración 49: Grupos 1 al 5 según valor

Dentro de cada grupo de 1 al 5 las tablillas se ordenan en su parte media de 3 grupos ordenados por grado de saturación.

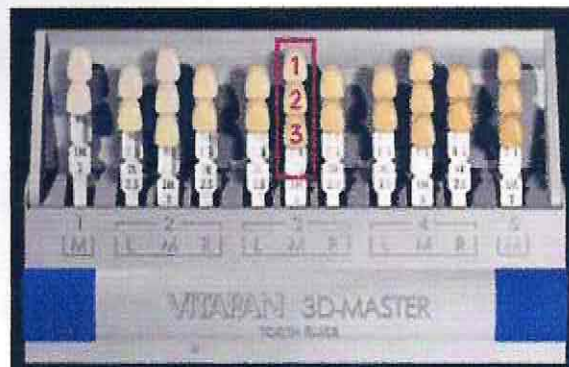


Ilustración 50: Grupo 1 al 3 según saturación

Dentro de la misma ordenados hacia la izquierda (más rojizo) y hacia la derecha (mas amarillo).

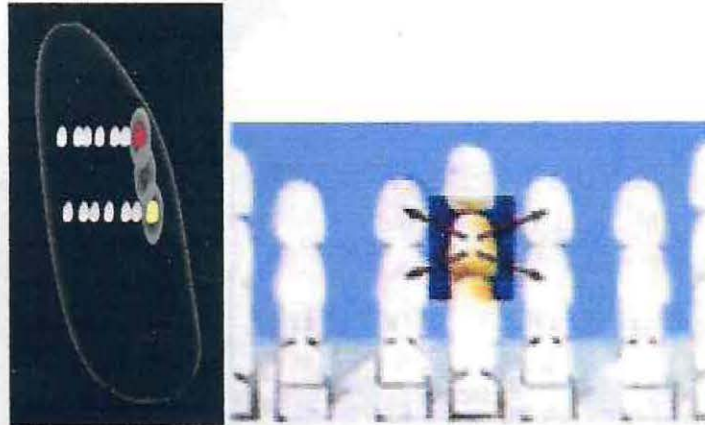


Ilustración 51: Hacia la derecha o izquierda

En los estudios realizados por la empresa supone que dicho muestrario sería de menor complejidad para la toma de color, ya que:

1. Se obtiene de un ordenamiento sistemático dentro del espacio CIE Lab.
2. No se solapan colores como sucede en el Vitapan Clasical.
3. El primer indicio en la toma de color es determinado por el valor.
4. Y las diferencias pequeñas de color son menos perceptibles que las pequeñas diferencias de valor para el ojo humano.

8. Toma de color en cerámicas dentales

8.1 Protocolo en la toma de color en cerámicas dentales

5. Pedir a paciente que se retire lapiza labial si correspondiere
6. Verificar la sanidad de los tejidos periodontales.
7. Cubrir ropa de paciente con colores neutros (celeste – gris)
8. Preferir fuente luminosa natural de 10 AM a 02 PM de un día claro a una temperatura de color de 5500 °K.
9. De no contar con una buena fuente de luz natural usar luz de espectro corregido, verificando que la temperatura de color sea de 5500 °K, preferir luz fluorescente.
10. Limpiar el polvo de los tubos y difusores de la luz ya que puede alterar la luz de la misma
11. Dientes deben permanecer húmedos, si estan secos adquieren un tono mas blanco y opaco
12. Realizar profilaxis
13. Tomar color antes y durante el tratamiento (ej: endo)
14. Nunca tomar color después de tratamientos prolongados o fatigantes.
15. Verificar bajo distintas fuentes lumínicas Utilizar el colorímetro dental de acuerdo a las instrucciones dadas por el fabricante.

8.2 Utilización de colorímetro Vitapan Clasical

El Primer paso es comprobar el diente más saturado de cada grupo de colores de la guía con el diente más saturado de la arcada, por lo general los caninos superiores



Ilustración 52: Comprobar color con cartilla más saturada del grupo

Una vez elegido el grupo A,B,C o D considerar solo ese grupo.

Verificar el grado de saturación general del diente



Ilustración 53: Comprobar grado de saturación dentro del grupo

Comparar la porción cervical de la guía con la porción cervical del diente homologo para la toma de color, esto determinara el color cervical y del opacante de la cerámica.



Ilustración 54: Comprobación masas cervicales

Comparar la porción media de la guía con la porción media del diente homologo para la toma de color, esto determinara el color de las masas de cuerpo de la cerámica.



Ilustración 55: Toma color masas de cuerpo

Comparar la porción incisal de la guía con la porción incisal del diente homologo a la determinación del color, esto determinara las masas incisales y translucidas de la cerámica, sin interponer nada para verificar con el fondo oscuro de la boca.



Ilustración 56: Toma color masas incisales

Interponiendo la lengua para verificar grado de translucidez.



Ilustración 57: Determinación grado de translucidez

Ordenar la guía de colores por valor y corroborar que la toma de color se encuentra entre grado de claridad de los dientes vecinos a la toma de color, de lo contrario realizar todo lo anterior nuevamente.



Ilustración 58: Corroborar color con guía ordenada por valor

Colocar la varilla que sostiene la guía contra el ángulo incisal, esto determinará el grado de transparencia del ángulo incisal



Ilustración 59: Determinar transparencia incisal

8.3 Utilización del colorímetro Vitapan 3D Master

El uso de este colorímetro consta de 3 pasos principales:

8.3.1 Determinar grado de claridad:

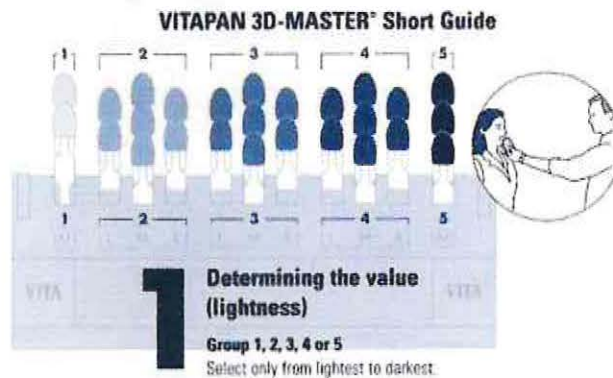


Ilustración 60: Determinar claridad

Se sostiene la guía de colores frente a la boca del paciente y se determina de forma rápida el grado de claridad del 1 al 5



Ilustración 61 Determina Claridad

8.3.2 Determinación de la Saturación

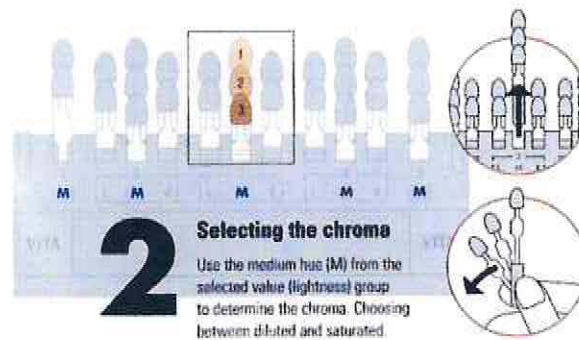


Ilustración 62: Determinar saturación

Una vez determinado el grado de valor al cual corresponde se utiliza solamente ese grupo, y se determina el grado de valor en forma vertical, utilizando solo la tablilla media de dicho grupo



Ilustración 63: Determinar saturación

8.2.2 Determinar la variación de color

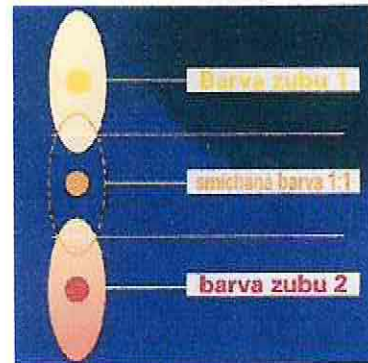
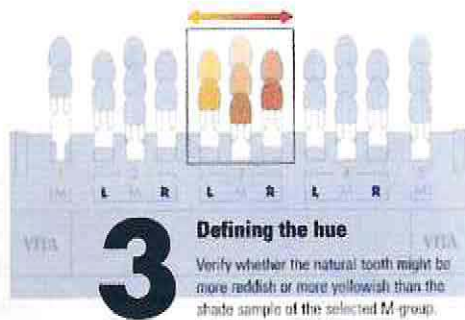


Ilustración 64: Determinar color

Una vez determinado el valor y la saturación en el colorímetro Vitapan 3 D master, este puede tener una variación de color más rojizo (derecha) o más amarillento (izquierda). Eligiendo en este caso solo dentro del grupo elegido (valor) las diferentes variaciones de colores o masas cerámicas, solo aceptando este sistema variar los grado de translucidez o transparencias de las masas incisales

1. Pregunta

¿En un grupo de alumnos que no tienen experiencia previa con la toma del color a los cuales se les instruye en cómo utilizar el colorímetro Vita Lumin Vacuum y Vitapan 3D Master, mejoran su cantidad de aciertos o se mantiene igual para la elección del color?

2. Objetivo General

“Conocer la influencia que tiene la instrucción en toma de color para ambos muestrarios comerciales”

3. Objetivos Específicos

1. Comparar la cantidad de aciertos entre colorímetros sin instrucción en toma de color
2. Comparar la cantidad de aciertos entre colorímetros con instrucción en toma de color
3. Comparar la cantidad de aciertos de cada colorímetro con y sin instrucción en toma de color
4. Conocer la influencia del sexo en la en la toma de color

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

1. Universo y Muestra

En el presente estudio se utilizarán alumnos de 4to año de odontología del año 2005 que no han tenido experiencia Clínica ni teórica previa con la toma del color, y no tienen instrucción en el uso de colorímetros dentales.

De los 41 alumnos regulares 7 son repitentes y 1 congeló, que se eliminan del estudio por tener instrucción en la toma de color

De los cuales:

Hombres	Mujeres	Total
13	20	33

Tabla 1: Distribución del Universo

2. Definiciones operacionales

Instrucción: Para el presente estudio se considerará que un alumno fue instruido si asistió a la clase teórica de toma de color.

Acertar: Se considera que el individuo acierta cuando la tablilla elegida corresponde a la numeración de la tablilla original.

Prueba Vita – Vita: Dicha prueba consta en elegir una de las tablillas de uno de los colorímetros VITA, ocultando su numeración y compararlo con otro muestrario de color de la misma marca y característica

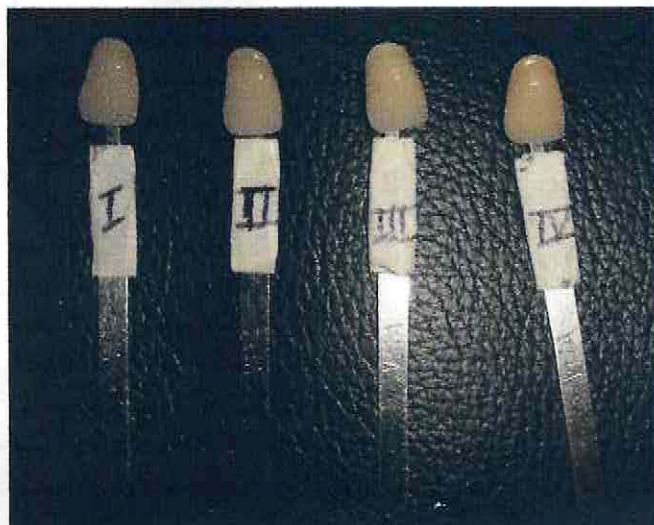


Ilustración 65: Tablillas Vitapan Clasical con numeración oculta



Ilustración 66: Tablillas Vitapan 3D Master con numeración oculta

3. Diseño experimental

Se les aplicara una prueba vita-vita para cada colorímetro sin mediar ninguna previa instrucción con 1 min de tiempo para cada espécimen, bajo un ambiente de luz controlada y estandarizada, posteriormente se les hará unas clases teóricas para el uso específico de los muestrarios VITA VACUUM y VITAPAN 3D Máster, y se les volverá a realizar el mismo test.

Para cada muestrario se elegirá la cartilla media correspondiente a cada grupo del sistema, la cual será reordenada y ocultado su valor antes de cada test.

Se excluye el grupo 1 y de los dientes blanqueados de la cartilla del muestrario 3D Master por presentar poca variabilidad (solo 3 dientes).

Las cartillas elegidas para cada muestrario y su respectiva codificación es:

Color	1er Test	2do Test
A3	I	III
B3	II	IV
C3	III	I
D3	IV	II

Tabla 2: Codificación Vita Clasical

Color	1er Test	2do Test
2M2	1	4
3M2	4	2
4M2	2	1
5M2	3	3

Tabla 3: Codificación Vita 3D Master

1. Distribución de participantes del estudio

	SEXO		
	F	M	Total general
Sin instrucción	18	8	26
Con instrucción	11	7	18
Total general	29	15	44

Tabla 4: Descripción de participantes

En el primer ensayo, sin instrucción en toma de color, participaron 26 alumnos del total del curso, de los cuales 18 eran mujeres y 8 hombres.

Para el segundo ensayo, con instrucción en la toma de color, participaron 18 individuos, de los cuales, 11 son mujeres y 7 son hombres

	SEXO		
	F	M	Total general
Sin instrucción	7	3	10
Con instrucción		2	2
Total general	7	5	12

Tabla 5: Solo participan en 1 estudio

Participaron solo en el primer ensayo 10 individuos

Participaron solo en el segundo ensayo 2 individuos

SEXO	Participación	
	No asistieron	Total general
F	2	2
M	3	3
Total general	5	5

Tabla 6: No asiste a estudio

No asistió a ninguno de los ensayos 5 individuos

2. Aciertos para colorímetro Vitapan Clasical

Color A3			
Cantidad de aciertos	acierta	no acierta	Total general
Sin instrucción	22	4	26
Con instrucción	13	5	18
Total general	35	9	44

Tabla 7: Cantidad de aciertos Color A3

Color A3			
Cantidad de aciertos	acierta	no acierta	Total general
Sin instrucción	85%	15%	100%
Con instrucción	72%	28%	100%
Total general	80%	20%	100%

Tabla 8: Porcentajes de cantidad de aciertos color A3

Color B3			
Cantidad de aciertos	acierta	no acierta	Total general
Sin instrucción	17	9	26
Con instrucción	7	11	18
Total general	24	20	44

Tabla 9: Cantidad de aciertos color B3

Color B3			
Cantidad de aciertos	acierta	no acierta	Total general
Sin instrucción	65%	35%	100%
Con instrucción	39%	61%	100%
Total general	55%	45%	100%

Tabla 10: Porcentaje cantidad de aciertos color B3

Color C3			
Cantidad de aciertos	acierta	no acierta	Total general
Sin instrucción	17	9	26
Con instrucción	6	12	18
Total general	23	21	44

Tabla 11: Cantidad de aciertos color C3

Color C3			
Cantidad de aciertos	acierta	no acierta	Total general
Sin instrucción	65%	35%	100%
Con instrucción	33%	67%	100%
Total general	52%	48%	100%

Tabla 12: Porcentaje cantidad de aciertos color C3

Color D3			
Cantidad de aciertos	acierta	no acierta	Total general
Sin instrucción	22	4	26
Con instrucción	12	6	18
Total general	34	10	44

Tabla 13: Cantidad de aciertos color D3

Color D3			
Cantidad de aciertos	acierta	no acierta	Total general
Sin instrucción	85%	15%	100%
Con instrucción	67%	33%	100%
Total general	77%	23%	100%

Tabla 14: Porcentaje cantidad de aciertos color D3

Muestra	Acierto	Sin instrucción	Con instrucción	Total general
Vita	Acierta	67%	33%	100%
	No acierta	43%	57%	100%
Total Vita		59%	41%	100%

Tabla 15: Porcentaje de cantidad de aciertos Total Muestrario Vita Clasical v/s Instrucción

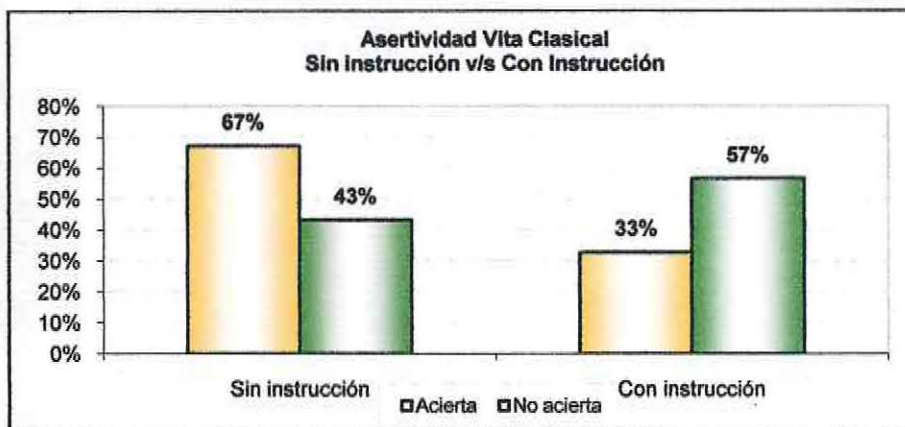


Grafico 1: Cantidad de aciertos total v/s instrucción

3. Aciertos colorímetro 3D Master

Color 2M2			
Cantidad de aciertos	acierta	no acierta	Total general
Sin instrucción	9	17	26
Con instrucción	13	5	18
Total general	22	22	44

Tabla 16: Cantidad de aciertos color 2M2

Color 2M2			
Cantidad de aciertos	acierta	no acierta	Total general
Sin instrucción	35%	65%	100%
Con instrucción	72%	28%	100%
Total general	50%	50%	100%

Tabla 17: Porcentaje cantidad de aciertos color 2M2

Color 3M2			
Cantidad de aciertos	acierta	no acierta	Total general
Sin instrucción	14	12	26
Con instrucción	9	9	18
Total general	23	21	44

Tabla 18: Cantidad de aciertos color 3M2

Color 3M2			
Cantidad de aciertos	acierta	no acierta	Total general
Sin instrucción	54%	46%	100%
Con instrucción	50%	50%	100%
Total general	52%	48%	100%

Tabla 19: Porcentaje cantidad de aciertos color 3M2

Color 4M2			
Cantidad de aciertos	acierta	no acierta	Total general
Sin instrucción	17	9	26
Con instrucción	8	10	18
Total general	25	19	44

Tabla 20: Cantidad de aciertos color 4M2

Color 4M2			
Cantidad de aciertos	acierta	no acierta	Total general
Sin instrucción	65%	35%	100%
Con instrucción	44%	56%	100%
Total general	57%	43%	100%

Tabla 21: Porcentaje cantidad de aciertos color 4M2

Color 5M2			
Cantidad de aciertos	acierta	no acierta	Total general
Sin instrucción	20	6	26
Con instrucción	13	5	18
Total general	33	11	44

Tabla 22: Cantidad de aciertos color 5M2

Color 5M2			
Cantidad de aciertos	acierta	no acierta	Total general
Sin instrucción	77%	23%	100%
Con instrucción	72%	28%	100%
Total general	75%	25%	100%

Tabla 23: Porcentaje cantidad de aciertos color 5M2

Muestra	Acierto	Sin instrucción	Con instrucción	Total general
Vita 3D Master	Acierta	58%	42%	100%
	No acierta	60%	40%	100%
Total Vita 3D Master		59%	41%	100%

Tabla 24: Porcentaje de cantidad de aciertos total Vita 3D Master v/s Instrucción

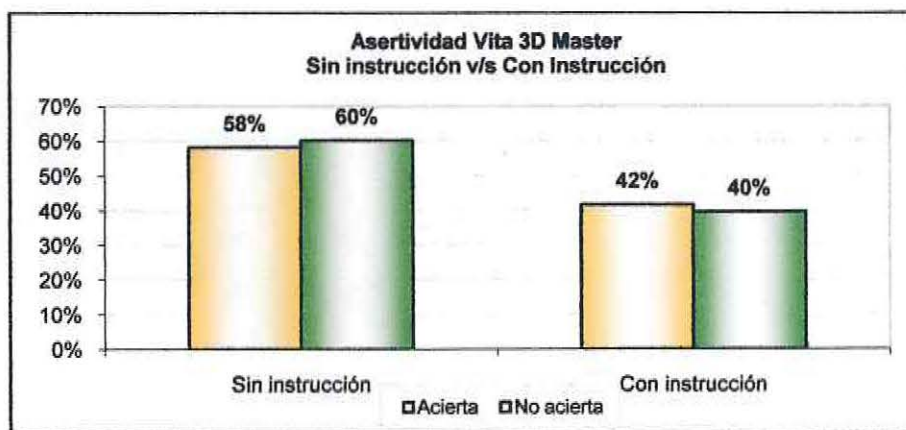


Grafico 2: Aserividad total v/s Instrucción

Muestra	Acierta	No acierta	Total general
Vita	66%	34%	100%
Vita 3D Master	59%	41%	100%
Total general	62%	38%	100%

Tabla 25: Cantidad de aciertos total sin considerar instrucción ambos Muestrarios



Grafico 3: Cantidad de aciertos total sin considerar instrucción ambos Muestrarios

Para efecto del test estadístico se omitieron los registros de los alumnos que participaron en 1 solo estudio.

Se plantea como hipótesis nula H_0 : las muestras son independientes, y como hipótesis alternativa H_1 : las muestras son dependientes.

Se utiliza el estudio de Chi Cuadrado: comparando acertó o no acertó dicho estudio identifica si existe alguna dependencia estadística o algún cambio significativo de una serie

de datos frente a algún hecho o hito ocurrido. Se prueba la hipótesis nula cuando el valor de P es mayor a 0.05, o sea las muestras son independientes, y si el valor es menor a P se reprueba hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Pregunta ¿Cuál es el efecto de la instrucción en la toma de color con Vitapan Clasical?

H0: No existe influencia en la toma de color con Vitapan Clasical

H1: Existe influencia en la toma de color con Viatapan Clasical

El test arrojó un valor de Chi cuadrado de 7.711, con un valor de $P=0.005$, por ende se acepta la H1.

“Existe diferencia estadística de la instrucción en la toma de color con Vitapan Clasical , según en grafico 1 este resultado es peor cuando existe instrucción (67% v/s 33% de cantidad de aciertos).”

Pregunta: ¿Cuál es el efecto de la instrucción en la toma de color con Vitapan 3D Master?

H0: No existe influencia en la toma de color con Vitapan Clasical

H1: Existe influencia en la toma de color con Vitapan 3D Master

El test arroja un valor de Chi cuadrado de 0.293, con un valor de $P=0.588$, por ende se acepta la H0

“No existe diferencia estadística de la instrucción en la toma de color con Vitapan 3D Master, pero mejorando levemente los resultados.”

Pregunta: ¿Existe diferencias sin capacitación para el muestrario Vitapan Clasical y Vitapan 3D Master

H0: No existe diferencias entre muestrarios en la toma de color sin instrucción

H1: Existe diferencias entre muestrarios en la toma de color sin capacitación

El test arroja un valor de Chi cuadrado de 5.103, con un valor de $P=0.024$, por ende se acepta H1

“Existe diferencia estadística entre ambos muestrarios siendo el muestrario Vitapan clasical más asertivo que el muestrario Vitapan 3D Master”

Frente a esta pregunta se planteó otro test estadístico para reafirmar los valores obtenidos, se le aplicó el test ANOVA de una vía que compara las medias muestrales, nos arroja un valor de $P=0.031$, lo que reafirma el test anterior frente a la misma pregunta. Existiendo diferencia estadística entre ambos muestrarios.

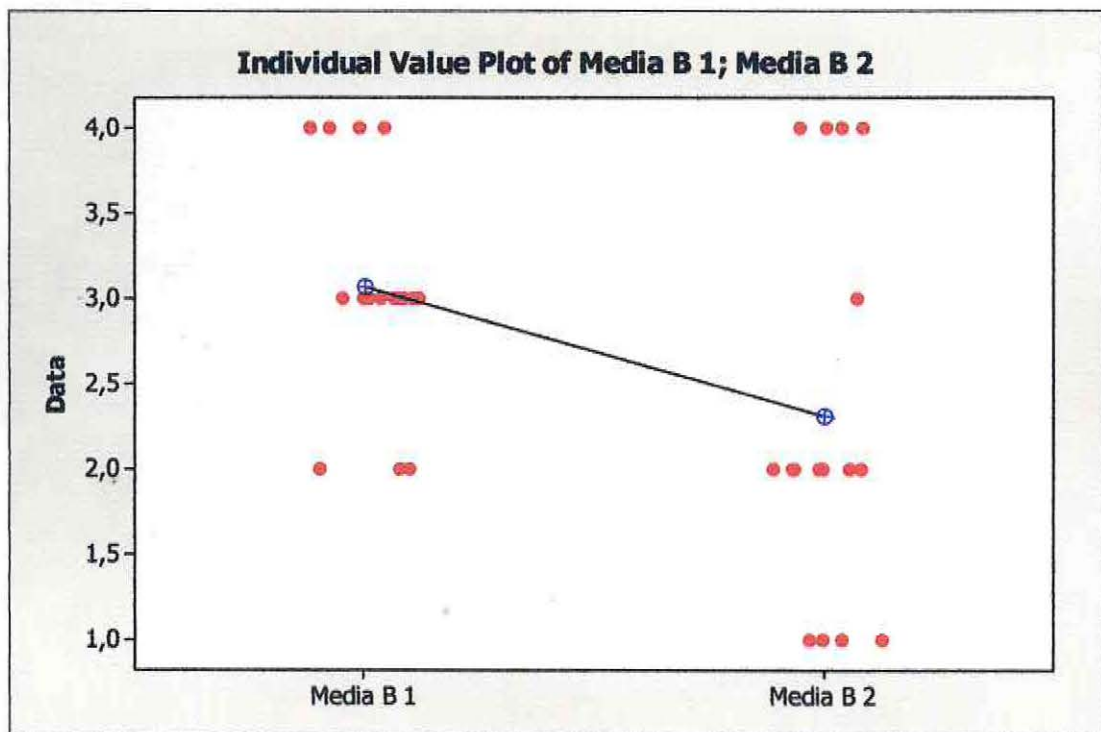


Grafico 4: Anova, Media B1 (vita clasical), Media B2 (vita 3D)

Pregunta: ¿Existe diferencias con capacitación entre los muestrarios Vitapan Clasical y Vitapan 3D Master?

H0: No existe diferencia entre muestrarios en la toma de color sin instrucción

H1: Existe diferencias entre muestrarios en la toma de color sin capacitación

El test arroja un valor de Chi cuadrado de 1.153 y un $P=0.283$, por ende se acepta H0.

“No existe diferencia estadística entre ambos muestrarios con instrucción en la toma de color”

Pregunta: ¿Existe diferencias en cantidad de aciertos entre muestrario Vitapan Clasical y Vitapan 3D Master sin considerar la instrucción?

Para esta pregunta se consideran todos los resultados sin considerar si está o no está instruído en la toma de color con algún muestrario

H0: No existe diferencia entre ambos muestrario sin considerar la instrucción

H1 : Existe diferencia entre ambos muestrarios sin considerar la instrucción

El test arroja un valor de Chi cuadrado de 0.600 con un valor de $P=0.439$, por ende se acepta H0

“No existe diferencias estadísticas en la toma de color entre ambos muestrarios cuando no se considera la instrucción en la toma de color”

Para confirmar esta pregunta se le aplicó el test de ANOVA de una vía arrojando una valor de $P=0.481$, reafirmando lo anterior

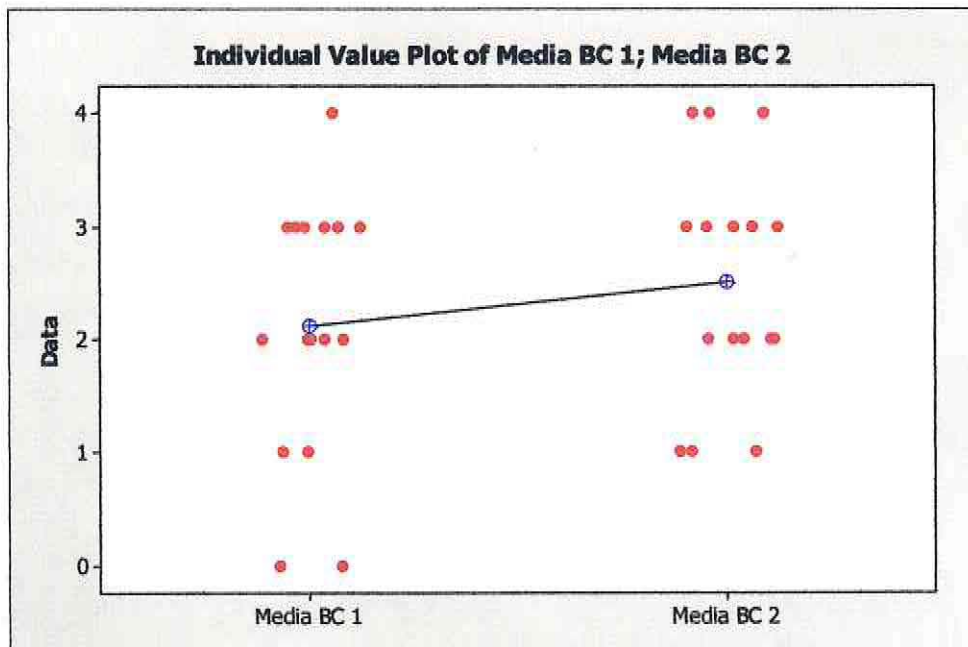


Grafico 5: Anova Media BC1 (vita clasical), Media BC2 (Vita 3D)

Pregunta: ¿Existe diferencias en la toma de color entre hombres y mujeres?

H0: No existe diferencia en la toma de color para hombres y mujeres

H1: Existe diferencias en la toma de color para hombres y mujeres

Para dicho test ya que las muestras eran disímiles se le aplico el test de ANOVA de una vía para comparar sus medias dando un valor de $P= 0.270$, aceptándose H0

“No existe diferencias estadísticas en la toma de color entre hombres y mujeres”

Pero como dato, las mujeres tienden a acertar más

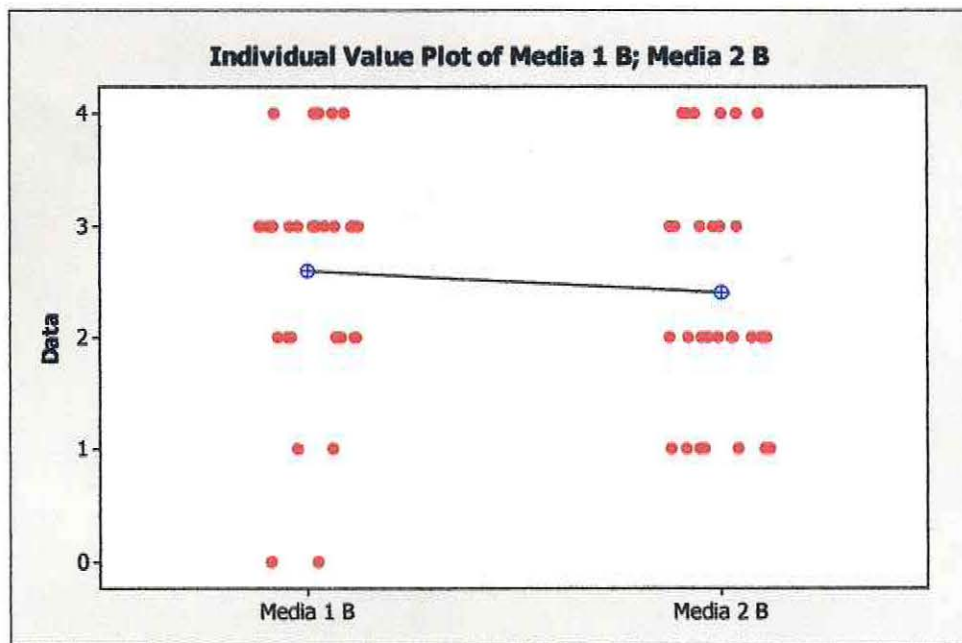


Grafico 6: Anova Media 1B (mujeres), Media 2B (hombres)

VI. DISCUSIÓN

Es interesante acotar que se esperaba que el muestrario Vitapan 3D Master fuera más exacto o con menos error (Wee and Jonhston 2002) por los estudios previos y porque tiene un ordenamiento más sistemático y de acuerdo a cómo ve el ojo Humano.

Podríamos haber tenido dichos resultados ya que los alumnos a los cuales encuestamos pudieran haber escuchado algo de la escala de colores Vitapan clasical y nada de la Vitapan 3D Master. También podríamos culpar a que en el muestrario Vitapan Clasical tiene solamente 16 tablillas, V/s 26 del Vitapan 3D Master sin considerar los dientes blanqueados.

Parece importante la diferencias que se encuentra entre muestrarios, reportes que se contraponen con la bibliografía (Wee and Johnston 2000) en el que se encuentra un menor error en la toma de color con Vitapan 3D Master.

Estaba dentro de lo predecible que la toma de color no sea influenciada con el sexo, aunque se encuentra en la creencia popular que las mujeres ven mejor los colores, se podría explicar dicha creencia ya que las deficiencias visuales de color se encuentran en mayor porcentaje en hombres que mujeres (Moser JB, 1985)

Un dato importante que se encuentra es que la menor cantidad de errores se encontró en el grupo de los A del Vitapan Clasical, factor no menos importante ya que el 64.47% de las toma de color se encuentra dentro de dicho grupo (Guo H Wang eta al, 2000)

Es importante dilucidar a la brevedad la pregunta de cuál de los dos muestrarios es más efectivos con mayor cantidad de estudios ya que desde el año 2006 la empresa Vita

desidió sacar del mercado Chileno los productos que se refirieran a la guía Vitapan Clasical en favor de la Vitapan 3D Master, agregando otro factor a los resultados obtenidos en la cerámica.

Importa ya que si bien la guía Vitapan clasical no es del todo efectiva, la mayoría de los clínicos con experiencia están acostumbrados a ésta.

VII. CONCLUSIONES

- La Instrucción en la toma de color no es preponderante en los resultados en cuanto a acierto en toma de color.
- El Muestrario Vitapan Clasical tiende a ser mejor que el Vitapan 3D Master cuando no hay instrucción, pero tienden a igualarse por empeoramiento de aciertos del Vitapan Clasical, manteniéndose los resultados en el Vitapan 3D Master.
- Sin considerar si existe o no instrucción, Ambos muestrarios tienden a ser iguales en cantidad de aciertos
- El sexo no es un factor preponderante a la hora de elegir color con cualquier muestrario

VIII. SUGERENCIAS

Se sugiere repetir el ensayo incluyendo a dentistas generales y especialistas con años de experiencia, así eliminaríamos el factor de que el alumno no entendió, no atendió o no le importó.

También sería interesante si se pudiera incluir ceramistas dentro del estudio, ya que son las personas que trabajan a diario con las porcelanas y en definitiva logran el color obtenido. Además de poder contrastar el resultado de la cerámica terminada con el color tomado.

Como comentario del estadístico el contribuye que podría incluirse personas ajenas a la carrera de odontología así se eliminaría un factor inferencial de la muestra, ya que la persona no tendría conocimiento en lo absoluto del tema ni cuál es el objetivo de dicha prueba.

También comenta que no es necesario obtener un universo tan grande sino más bien diversificar el tipo de individuo (persona sin conocimiento, alumno sin instrucción, alumno con instrucción, dentistas generales con experiencia, dentistas especialistas con experiencia, laboratoristas dentales, ceramistas dentales).

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anusavice KJ, editor. Phillips' science of dental materials. 10th ed. Philadelphia: Saunders; 1996. p. 42.
2. Bangston LK, Goodkind RJ. The conversion of Chromascan designations to CIE tristimulus values. *J Prosthet Dent* 1982;48:610-7.
3. Barna GJ, Taylor JW, King GE, Pellue GB Jr. The influence of selected light intensities on color perception within the color range of natural teeth. *J Prosthet Dent* 1981;46:450-3.
4. Batista, J.G. et al. Principios básicos de los componentes del color en cerámica. *Odonto POPE*, v.1, n.2, p.97-121, 1997
5. Boenke KM, O'Brien WJ, Linger JB. The accuracy of color measurements with three colorimeters. *J Dent Res* 1996;75:380.
6. Bolt RA, ten Bosch JJ, Coops JC. Influence of window size in small-window color measurement, particularly of teeth. *Phys Med Biol* 1994;39:1133-42.
7. Brewer JD, Akers CK, Garlapo DA, Sorenson SE. Spectrometric analysis of the influence of metal substrates on the color of metal- ceramic restorations. *J Dent Res* 1985;64:74-7.
8. Brewer JD, Glennon JS, Garlapo DA. Spectrophotometric analysis of a nongreening, metal-fusing porcelain. *J Prosthet Dent* 1991;65:634-41.
9. Browning W.D., Use of shade guides for color measurement in Tooth – Bleaching studies
10. Clark EB. An analysis of tooth color. *J Am Dent Assoc* 1931;18:2093-103.
11. Clarke FJ. Measurement of color of human teeth. In: McLean JW, editor. *Dental ceramics. Proceedings of the First International Symposium on Ceramics*. Chicago: Quintessence; 1983. p. 441-88.

12. Crispin BJ, Seghi RR, Globe H. Effect of different metal ceramic alloys on the color of opaque and dentin porcelain. *J Prosthet Dent* 1991;65:351-6.
13. Culpepper WDA. Comparative study of shade matching procedures. *J Prosthet Dent* 1970;24:166-74.
14. Chiche GJ, Pinault A. *Esthetics of anterior fixed prosthodontics*. Chicago: Quintessence; 1994.
15. Douglas RD, Brewer JD. Acceptability of shade differences in metal ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 1998;79:254-60.
16. Douglas RD, Przybylska M. Predicting porcelain thickness required for dental shade matches. *J Prosthet Dent* 1999;82:143-9.
17. Ecker GA, Moser JB. Visual and instrumental discrimination steps between two adjacent porcelain shades, *J Prosthet Dent* 1987;58:286-91.
18. Farnsworth D. The Farnsworth-Munsell 100-hue and dichotomous tests for color vision. *J Opt Soc Am* 1943;33:586-78.
19. Ferreira D, Monard LA. Measurement of spectral reflectance and colorimetric properties of Vita shade guides. *J Dent Assoc S Afr* 1991;46:63-5.
20. Goodkind RJ, Keenan KM, Schwabacker WB. A comparison of Chromascan and spectrophotometric measurements of 100 natural teeth. *J Prosthet Dent* 1985;53:105-9.
21. 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.
22. Guo H; Wang F; Feng H; Gou X; Li K; Wu T; Yao C. The investigation of color selection of 4340 cases of ceramic restorations. *West China journal of stomatology* 2000 Jun; 18 (3), pp. 174-7.
23. Jacobs SH, Goodacre CJ, Moore BK, Dykema RW. Effect of porcelain thickness and type of metal-ceramic alloy on color. *J Prosthet Dent* 1987;57:138-45.
24. Johnston WM, Kao EC. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. *J Dent Res* 1989;68:819-22.
25. Jorgenson MW, Goodkind RJ. Spectrophotometric study of five porcelain shades relative to dimensions of color, porcelain thickness, and repeated firings. *J Prosthet Dent* 1979;42:96-105.

26. Leon JM. Shade selection-the art and science of color matching. *Quintessence Int* 1982;13:851-9.
27. Mayreno C. Desarrollo de un sistema de captura y análisis de imágenes para la determinación del color del esmalte de dentales. Aplicación a la confección de fundas dentales. PROYECTO FINAL DE CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA. Universitat de València, País Vasco, España, 2002
28. McMaugh DR. A comparative analysis of the colour matching ability of dentists, dental students, and ceramic technicians. *Aust Dent J* 1977;22:165-7.
29. Miller L. Organizing color in dentistry *J Am Dent Assoc* 1987; Spec No:26E-40E.
30. Moser JB, Wozniak WT, Naleway CA, Ayer WA. Color vision in dentistry: a survey. *J Am Dent Assoc* 1985;110:509-10.
31. Munsell, A. H. El color. Baltimore: Munsell Color Co., 1936
32. O'Brien WJ, Boenke KM, Groh CL. Coverage errors of two shade guides. *Int J Prosthodont* 1991;4:45-50.
33. O'Brien WJ, Kay KS, Boenke KM, Groh CL. Sources of color variation on firing porcelain. *Dent Mater* 1991;7:170-3.
34. O'Keefe K, Strickler ER, Kerrin HK. Color and shade matching: the weak link in esthetic dentistry. *Compendium* 1990;11:116, 118-20.
35. Okubo SR, Kanawati A, Richards MW, Childress S. Evaluation of visual and instrument shade matching. *J Prosthet Dent* 1998;80:642-8.
36. Paravina R., Powers J., Fay RM.. Dental color standars: Shade tab Arrangement., *J Esthet Restor Dent* 2001;13 254-263
37. Preston JD, Bergen SF. Color science and dental art. St Louis: CV Mosby;1980.
38. Preston JD. Current status of shade selection and color matching. *Quintessence Int* 1985;1:47-58.
39. Rawlinson A. A simple eyesight screening programme for dental undergraduates: results after 7 years. *Aust Dent J* 1993;38:394-9.
40. Rosenstiel SF, Johnston WM. The effects of manipulative variables on the color of ceramic metal restorations. *J Prosthet Dent* 1988;60:297-303.

41. Schaffner VB, Jones DW. The influence of porcelain powder blending on color: a clinical and laboratory study using a custom shade analysis system. *J Prosthet Dent* 1988;60:425-32.
42. Schwabacher WB, Goodkind RJ. Three dimensional coordinates of natural teeth compared with three shade guides. *J Prosthet Dent* 1990;64:425-31.
43. Seghi RR, Hewlett ER, Kim J. Visual and instrumental colorimetric assessments of small color differences on translucent dental porcelain. *J Dent Res* 1989;68:1760-4.
44. Seghi RR, Johnston WM, O'Brien WJ. Spectrophotometric analysis of color differences between porcelain systems. *J Prosthet Dent* 1986;56:35-40.
45. Seghi RR. Effects of instrument-measuring geometry on colorimetric assessments of dental porcelains. *J Dent Res* 1990;69:1180-3.
46. Shillingburg H, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. *Fundamentos de la Prótesis fija*. 3rd ed. Chicago: Quintessence; 1997.
47. Sorensen JA, Torres TJ. Improved color matching of metal-ceramic restorations. Part I: A systematic method for shade determination. *J Prosthet Dent* 1987;58:133-9.
48. Sproull RC. Color matching in dentistry. Part II: practical applications for the organization of color. *J Prosthet Dent* 1973;29:556-66.
49. The Glossary of Prosthodontic Terms. *J Prosthet Dent* 1999;81:39-110
50. Tung F, Goldstein G., Jag S., Hittlelman E., The repeatability of an intraoral dental colorimeter. *J Prosthet Dent*. Dec 2002;585-590
51. Van der Burgt TP, Bosch JJ, Borsboom PC, Kortsmit WJ. A comparison of new and conventional methods for quantification of tooth color. *J Prosthet Dent* 1990;63:155-62.
52. van der Burgt TP, ten Bosch JJ, Borsboom PC, Plasschaert AJ. A new method for matching tooth colors with color standards. *J Dent Res* 1985; 64:837-41.
53. Wasson W, Schuman N. Color vision and dentistry. *Quintessence Int* 1992;23:349-53.
54. Wee A.G, and Johnston W.M, Coverage Error of Three Different Shade Guides in a Japanese Population, The Ohio State University, Columbus, USA
55. Wee AG, Kang EY, Johnston WM, Seghi RR. Evaluating porcelain color match of different porcelain shade-matching systems. *J Esthet Dent* 2000;12:271-80.
56. White JM, O'Brien WJ. The colors of mixtures of dental opaque porcelains. *J Dent Res* 1989;68:1319-22.

57. Yamamoto M. Metal-ceramics. Chicago: Quintessence; 1985.
58. Yorty JS; Richards MW; Kanawati A; Davis S; House RC; Okubo SR. A simple screening test for color matching in dentistry. *General dentistry* 2000 May-Jun; 48 (3), pp. 272-6.
59. <http://ge.com/en/product/home/lighting.htm>
60. <http://pc.lamping.info/pc01/Esindex.html> Índice de catálogo Philips en español
61. <http://www.aquabotanic.com/lifhtcompare.htm> -Busco Ivo - A comparison between Light Sources Used in Planted Aquaria.
62. <http://www.osram.com.mx>
63. <http://blog.artesvisuales.com/> Blog de Artes Visuales
64. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hph.html> Departamento de física y astronomía, Georgia State University
65. <http://www.colourware.co.uk/> "Education for the Colour Industry"
66. <http://www.imageandart.com/tutoriales/teoria/colores/colores.html>
67. <http://www.vita-zahnfabrik.com> Web Home Fábrica de cerámicas dentales VITA

1. Anexo Clase Instrucción



¿Por qué es tan difícil tomar el color en boca?

1. Variantes en la estructura de los dientes.
2. Los dientes y las prótesis son pequeños.
3. Los elementos que rodean al diente son complejos.
4. Superficie dental es irregular.
5. Variables de fabricación de la prótesis.

....pero sobretodo, porque desconocemos los principios de la toma del color.

Problemática frente a la toma de color

- Factores del Observador



- Factores del Objeto



- Factores del Entorno



Factores del Observador

- Naturaleza del Sensor
 - Artificial
 - Natural
 - Factores Fisiológicos
 - Factores Psicológicos

Ojo como sensor natural

- Fisiología del sensor
- Ceguera del color
- Edad
- Sexo
- Fatiga
- Nutrición
- Medicación

Factores del Observador

- Factores Psicológicos
 - Emociones
 - Sexo
 - Comunicación

Factores del Objeto

- Forma
- Textura
- Translucidez

Factores del Entorno

- Iluminación
- Contraste
- Distractores

Muestrarios o colorímetros



Vita-zahnfabrik

- Vitapan classical o Vita Lumin Vaccum

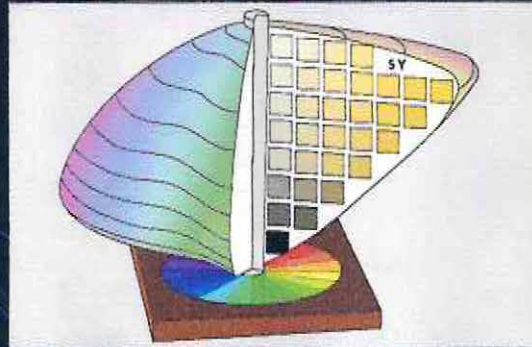


- Vitapan 3d Master



Vita Classical

- Se basa en espacio cromático de Munsell



Vita Classical

- 4 grupos ordenados por color (HUE)
 - A: Naranjos
 - B: Amarillos
 - C: Amarillos Grisáceos
 - D: Grises Anaranjados
- Dentro de cada grupo (CHROMA)
 - 1 Menos saturado, mayor valor
 - 4 Más Saturado, menor valor



Vita Classical

- Ordenados por color



- Ordenados por valor



B1 A1 A2 D2 B2 C1 C2 D4 D3 A3 B3 A3.5 B4 C3 A3 C3

Vitapan 3D Master

- Se basa en espacio cromático CIE L*a*b

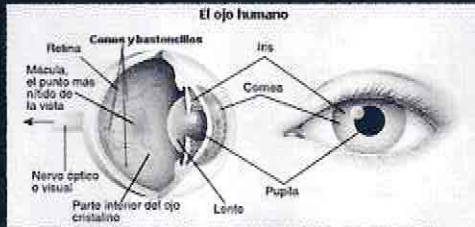


Vita Classical

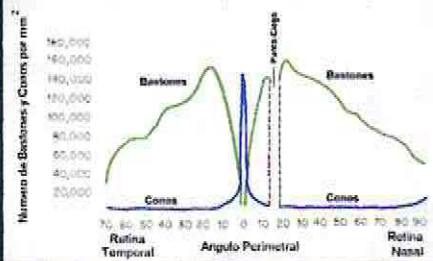


Vitapan 3D Master

Vitapan 3D Master

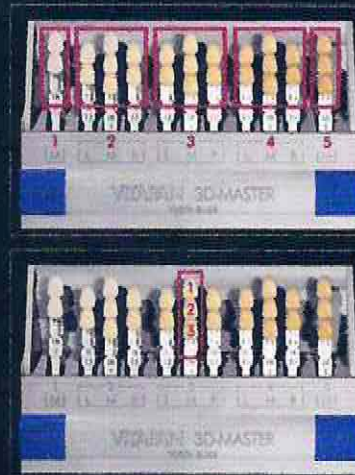


Distribución de conos y bastoncillos en el ojo



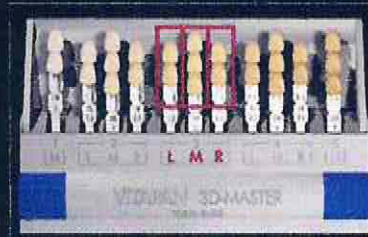
Vitapan 3D Master

- Se ordena en 5 grupos (según valor)
 - 1 mayor valor (más claro)
 - 5 menor valor (mas oscuro)
- Dentro de cada color 3 niveles (según saturación)
 - 1 Menos saturado
 - 3 Más saturado



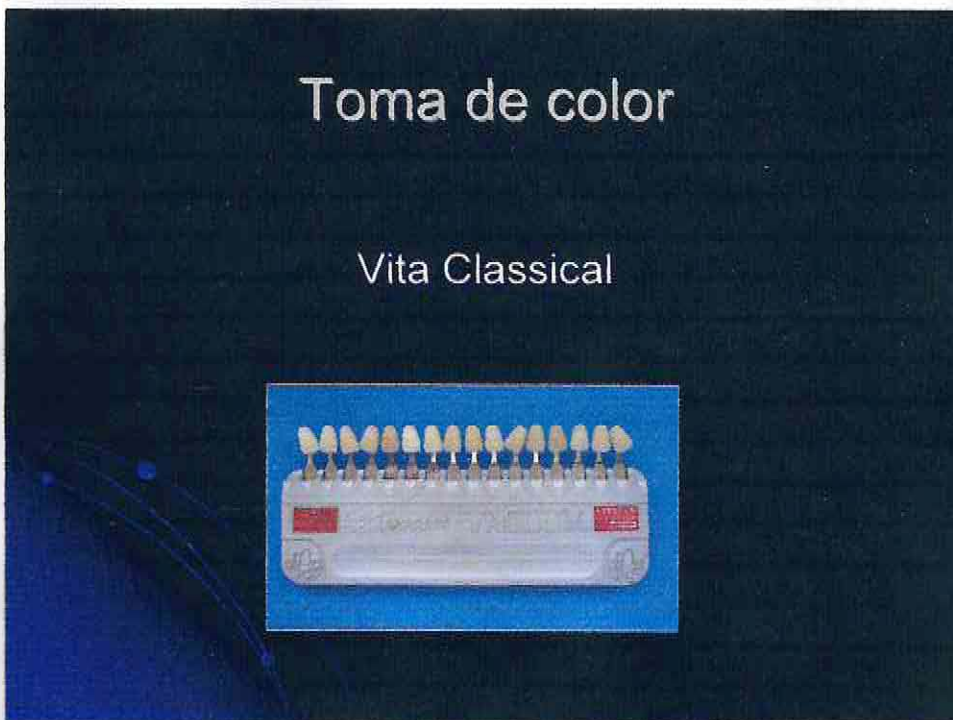
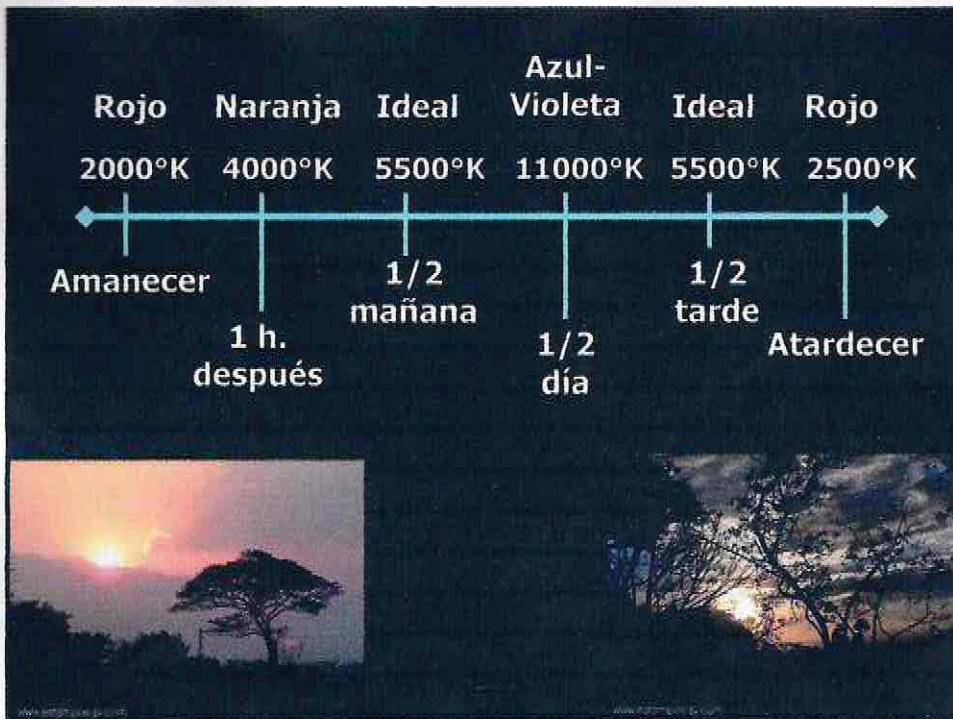
Vitapan 3D Master

- Dentro de cada grupo 3 subgrupos (según color)
 - L: Más amarillento
 - M
 - R: Más rojizo



Protocolo para toma de color

- Dientes deben permanecer húmedos si están secos adquieren un tono más blanco y opaco
- Eliminar lápiz labial u otro maquillaje
- Cubrir ropa de paciente con color neutro
- Verificar estado salud tejidos periodontales
- Realizar profilaxis
- Tomar color antes y durante el tratamiento (ej: endo)
- Nunca tomar color después de tratamientos prolongados o fatigantes. Verificar bajo distintas fuentes luminicas



Vita Classical

- Elegir color principal:
 - Elegir color, contrastar con diente más saturado (canino) (A B C D)



Vita Classical

- Elegido color verificar grado de saturación del diente a restaurar (1 2 3 4)



Vita Classical

- Contrastar con grado de claridad (ordenar guía por valor)



A1

B3

Vita Classical

- Verificar matiz respecto a color elegido
 - Mas claro – más oscuro
 - Blanquecino – Grisáceo
 - Amarillento - Rojizo



Vita Classical

- Determinación del color cervical



Vita Classical

- Elección de la masa de esmalte



Vita Classical

- Transparencia



Vita Classical

- Efectos

- Superficiales o profundas

- Bajo: apenas visible
- Medio: medio visible con claridad
- Fuerte: oculta color del diente



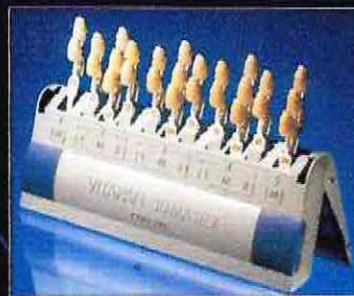
Vita Classical

- Brillo
 - Brillo sedoso
 - Normal
 - Alto brillo (como diente de colorímetro)
- Estructura superficial



Toma de color

Vitapan 3D Master



Vita 3D Master

- Determinar valor (claridad)



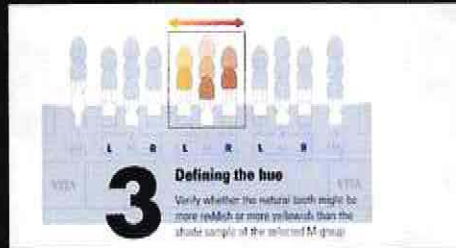
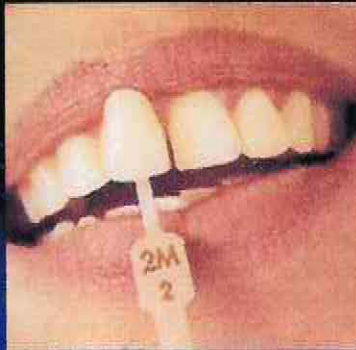
Vita 3D Master

- Seleccionar saturación (Chroma)
 - Utilizar color medio (M)



Vita 3D Master

- Seleccionar Color (Hue)



Generalmente la
primera
impresión en la
toma de color es
la correcta

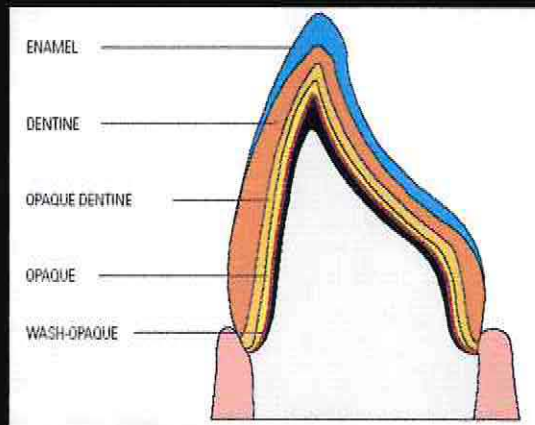
¿Como comunicar el color tomado?

“Comunicar el color es tan difícil como describir el sabor de una manzana”



¿Como comunicar el color tomado?

- No olvidar la disposición de las masas cerámicas



2. Anexo: Tabla de recolección de Datos

	ALUMNOS REPITENTES		
	ALUMNO QUE NO SE PRESENTAN		
	PRIMERA TOMA DE MUESTRA (SIN INSTRUCCIÓN)		
	SEGUNDA TOMA DE MUESTRA (CON INSTRUCCIÓN)		
Mujeres			
Hombres			

N	ALUMNOS	VITA CLASSICAL				VITA 3D MASTER			
		A3	B3	C3	D3	2M2	4M2	5M2	3M2
1	Mónica Acuña	C3	B3	C3	D3	2L1.5	4M2	4R2.5	2R2.5
		A2	A3.5	C3	D3	2R1.5	4M2	4R2.5	2R2.5
2	Katheryn Ahumada	A3	B3	C3	D3	2L1.5	4R2.5	5M2	3M2
		A3	B3	C3	D3	2M2	4M2	5M2	3M2
3	Bárbara Alarcón								
4	Carolina Alvarez	A3	A3.5	C3	D3	2M2	4M2	5M2	3M2
5	Alejandro Araya	A3	B3	C3	D3	2M2	4M2	5M2	3M2
		A3	B4	C4	D3	2M2	4R2.5	5M2	3M2
6	Gabriela Arias	A3	B3	C3	A2	2M2	4M2	5M2	3M2
		A3	B4	A3.5	D3	2R2.5	3R2.5	5M2	3M2
7	Marjorie Borgeat								
8	Cristian Burgos	A3	B3	C3	D3	2L1.5	3R2.5	5M2	2R2.5
9	Eduardo Caceres	A3	B4	C3	D3	1M2	5M1	5M2	3M2
		D3	A3.5	B3	C2	2R1.5	3R2.5	5M2	4L1.5
10	Mabel Campos								
11	Nadia Campos	D3	B3	C3	A3	2R1.5	4M2	5M2	3L1.5
12	Mauricio Castro	A3	B3	C3	D3	2M2	4M2	5M2	4L1.5
13	Denís Fuentes	C2	B3	C3	A3	2L2.5	4M2	4R2.5	2R2.5
		A3	B3	A3	D3	2M2	4M2	5M2	3M2
14	Claudia Fuentes	A3	A3.5	C3	D3	2M2	4R2.5	5M2	3M2
15	Jaime Gaete	A3	A3.5	C3	D3	2R2.5	4M2	5M2	2R2.5
16	Paulina Galleguillos								
17	Maria Godoy	A3	B3	C3	D3	2M2	4M2	5M2	3M2
		A3	A3.5	C3	D3	2M2	4M2	5M2	3M2
18	Camila Gomez	A3	B4	C3	D3	3L1.5	4M2	5M2	2R2.5
		A3	B3	A3.5	D3	2M2	4M2	4R2.5	2R2.5
19	Constanza Heitzer	A3	B4	C3	D3	2L1.5	4R2.5	5M2	3M2
		A2	B4	A3.5	D3	2R1.5	4R2.5	5M2	3M2

N	ALUMNOS	VITA CLASSICAL				VITA 3D MASTER			
		A3	B3	C3	D3	2M2	4M2	5M2	3M2
20	Matias Herrera	A3	B3	C2	D3	2M2	4R2.5	5M2	2R2.5
		D3	B4	C2	A3	2M2	4R2.5	5M2	2R2.5
21	Betsabe Hidalgo	A3	C2	C2	D3	2M2	4M2	5M2	3M2
		A3	B3	A3.5	D3	2M2	3R2.5	4R1.5	3L2.5
22	Rodrigo Ibañez								
23	Rodolfo Leiva								
		A3	A4	C2	D3	2M2	3R2.5	5M2	3L1.5
24	María Loreto Masso	A3	B3	A3	D3	2R1.5	4M2	4R2.5	4M3
		A3.5	B3	A3	D3	2M2	4R2.5	5M2	3M2
25	Joseline Maugard								
26	Carolina Mena	A3	B3	C2	D3	2M2	2M2	5M2	2R2.5
27	Jose Mora								
		A3	A3.5	C3	A3	2L1.5	4M2	4L2.5	3L1.5
28	Michelle Moyano	A3	B3	C3	D3	2L1.5	4R2.5	5M2	3M2
29	Daniela Olate								
30	María Olave	C2	B4	C2	A3	2R2.5	4M2	4L2.5	3M2
31	Gustavo Ossa								
32	Pamela Pinilla								
33	Pia Pivcevic	A3	B3	C3	D3	2L1.5	3R2.5	5M2	4L1.5
		A3	B3	A3.5	D3	2M2	4R2.5	5M2	3M2
34	Luz Sernuda								
35	Juan Sierra								
36	Ignacio Triviño	A3	B4	A3.5	D3	2R1.5	4M2	5M2	3L1.5
		A3	A3.5	C3	A3.5	2M2	4M2	4R2.5	3M2
37	Constanza Toro	A3	B3	C2	D3	2L1.5	4M2	5M2	3M2
		A3	B3	C3	B3	2M2	4M2	5M2	3L1.5
38	Macarena Valdivieso	A3	B3	A3	D3	3M1	4M2	4R2.5	3M2
		A3	B4	A3.5	B4	2M2	4R2.5	5M2	2R2.5
39	Ma.Fernanda Villalobos	A3	B3	C2	D3	3L1.5	4M2	4R2.5	3M2
40	Ma.Elena Von Unger								
41	Macarena Zenteno								