

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
Colegio de Posgrados

Estudio In vitro: Susceptibilidad a la pigmentación de
diferentes superficies cerámicas.

Víctor Alejandro Rodas Vega

Dra. Nancy Mena
Directora de Tesis

Trabajo de titulación de posgrado presentado como requisito
para la obtención del título de Especialista en Rehabilitación Oral

Quito, 20 de diciembre de 2016

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
Colegio de Posgrados
HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

**Estudio In vitro: Susceptibilidad a la pigmentación de
diferentes superficies cerámicas.**

Od. Víctor Rodas Vega

Firmas

Nancy Mena, Dra.,
Especialista en Prótesis Bucal
Directora del programa de Rehabilitación Oral

Cristina Burbano, Dra.,
Especialista en Rehabilitación Oral
Miembro del Comité de Tesis

Yolanda Roman, Dra.,
Especialista en Rehabilitación Oral
Master en Restauración y Estética dental.
Miembro del Comité de Tesis

Fernando Sandoval, Dr.,
Decano de la Facultad de la Escuela de Odontología

Hugo Burgos, PHD.,
Decano del Colegio de Posgrados

Quito, 20 de diciembre de 2016

© Derechos de autor

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la ley Organica de Educación Superior

Firma:



Nombre:

Victor Alejandro Rodas Vega

Código de Estudiante:

00105668

C.I.

0104476023

Fecha:

Quito, diciembre del 2016

DEDICATORIA

A mi Familia, a mis profesores, compañeros y hermanos de aula USFQ.

Agradecimientos

Agradezco a Dios, al que siempre le pido que todo sea su voluntad, y siempre estar ahí en todo momento, por escucharme, y resolver las cosas de una manera tal, que mi inteligencia jamás pudo imaginar, por la oportunidad de estudiar, formarme, darme valor y fortaleza para continuar adelante en un camino digno.

A mis padres, Victor Rodas Cardenas, Dolores Vega Beltran, mis hermanas que siempre fueron una fortaleza en momentos difiles, una compañía en los buenos momentos, que me brindaron un hogar integro, y son ejemplo de vida para mi.

A la Dra. Nancy Mena, por sus invaluable conocimientos compartidos, experiencias, amistad, confianza, y solidaridad conmigo.

A la Dra. Yolanda Roman, por sus grandes conocimientos brindados tanto académicos como de vida de manera desinteresada.

A mis compañeros y hermanos de aula, que me acompañaron en este camino, en donde compartimos nuestro tiempo, conocimientos, alegrías, anécdotas, momentos difiles los cuales fueron superables gracias a su apoyo siempre.

A Walter Siguenza, por su ayuda desinteresada en estos momentos de la elaboración de la tesis.

A Guillermo Guerron, por su amistad, conocimientos, guía, motivación, inspiración constante, y a su familia que me acogió como un hermano.

A Israel Mora, Ivan Mora, Jonatan Mora, por su amistad, apoyo incondicional, que siempre tuvieron su amistad y puertas abiertas para ayudarme en lo que necesitaba.

A todo el personal docente, administrativo de la Facultad de Odontología USFQ, que siempre supieron llevar todo de manera impecable y diferenciada su amistad y labores diarias.

A David Egas por su apoyo en el laboratorio de Química USFQ, a Michael E. Vargas Vallejo por su ayuda en el laboratorio de Microscopía Electronica USFQ.

Finalmente, quiero agradecer al Dr. Fernando Sandoval y a los miembros fundadores de la USFQ, por su visión, pasión puesta en cada grano de arena invertido en la Universidad San Francisco de Quito, la cual me acogió y me formó de manera íntegra.

RESUMEN

Se examinó la superficie y composición de una muestra de carilla cerámica pigmentada con métodos físicos y químicos. Se realizó un estudio experimental in vitro cualicuantitativo con doscientas superficies cerámicas de disilicato de litio y feldespato divididas en diferentes unidades de superficie; para el examen se utilizó microscopio electrónico. Los compuestos químicos del pigmento se visualizaron con cromatografía y análisis de elementos. Los resultados cuantitativos $L^*a^*b^*$, se obtuvieron antes y después de sumergir las diferentes superficies cerámicas en medios de inmersión por 20 días; luego, se realizó el cálculo de CIE76 Delta E; los valores cualitativos se obtuvieron con pruebas visuales. El análisis matemático se realizó con el paquete estadístico SPSS – 22. Los resultados fueron: prueba cromatográfica evidenció presencia de dióxido de carbono, yodo y ácido acético; el análisis de elementos reveló presencia de bromo en la mancha; los Delta E de las muestras fueron inferiores a 5.5, indicando cambios de color no perceptible en las superficies cerámicas; las pruebas visuales fueron negativas; la docimasia de hipótesis, confirmó correlación perfecta ($r=1$, $r^2=1$) entre la variable de oro y las múltiples variables de superficie y de inmersión. El estudio in vitro, demostró que la cerámica no es susceptible a pigmentación si es tratada correctamente. Finalmente, se recomienda ejecutar estudios experimentales con otro tipo de superficies cerámicas, recalcando el hecho que hasta el momento actual, no existen trabajos similares al presente.

Palabras Clave: Resistencia a la pigmentación de cerámicas, Susceptibilidad a pigmentación de cerámicas.

ABSTRACT

The surface and composition of a sample of pigmented ceramic with physical and chemical methods were examined. An experimental in vitro qualitative study was carried out with two hundred ceramic surfaces of lithium disilicate and feldespatic, divided into different surface units; For the examination, an electron microscope was used. The chemical compounds of the pigment were visualized with chromatography and element analysis. The quantitative results $L^* a^* b^*$, were obtained before and after submerging the different ceramic surfaces in immersion media for 20 days; Then, the calculation of CIE76 Delta E was performed; Qualitative values were obtained with visual tests. The mathematical analysis was performed with the statistical package SPSS - 22. The results were: chromatographic test evidenced the presence of carbon dioxide, iodine and acetic acid; The analysis of elements revealed the presence of bromine in the spot; The Delta E of the samples were less than 5.5, indicating changes of color not perceptible in the ceramic surfaces; Visual tests were negative; The hypothesis docimasia, confirmed the perfect correlation ($r = 1$, $r^2 = 1$) between the gold variable and the multiple surface and immersion variables. The in vitro study showed that ceramic is not susceptible to pigmentation if it is treated properly. Finally, it is recommended to examine experimental studies with other types of ceramic surfaces, emphasizing the fact that to date, they do not exist.

Key Words: Resistance to Staining of ceramic; Stain susceptibility of ceramic; Porcelain's porosity.

TABLA DE CONTENIDOS

1 Introducción:	18
1.2.1 Indicaciones de las Carillas Cerámicas.....	18
1.2.2 Diferencias entre carillas directas de resina e indirectas cerámicas.....	18
1.2.3 Tipos de materiales y técnicas que se usan: Evolución de las carillas de porcelana:.....	19
1.2.4 Comportamiento clínico en el tiempo de las carillas de porcelana.....	20
1.3 Justificación:	21
1.4. Objetivos:	22
1.4.1 Objetivo General.....	22
1.4.2 Objetivos específicos.....	23
1.5 Hipótesis:	23
2 Materiales y Método.....	24
2.1 Primera etapa metodológica.....	24
2.1.1 Análisis de un caso clínico reportado.....	24
2.1.1.1 Resultados:.....	24
2.2 Segunda etapa.....	26
2.2.1 Metodología:.....	26
2.3 Prueba piloto.....	27
2.3.3 Resultados de la prueba piloto.....	41
2.4 Estudio Final.....	66
2.4.1 Materiales.....	66
2.4.2 Proceso.....	67
2.4.2.1 Variables de superficies cerámicas, grupos:.....	68
2.4.2.3 Grupos de inmersión:.....	71
2.4.2.4 Medición.....	72
2.4.3 Resultados del estudio final.....	109
2.4.3.1 Análisis Estadístico de la prueba final.....	130
3 Resultados.....	160
4 Discusión.....	161
5 Conclusiones.....	165
6 Recomendaciones.....	166
7 Bibliografía.....	167

8 Anexos.....	170
8.1 Imágenes de los resultados de las pruebas de Cromatografía.....	170
8.2 Delta E de la superficie cerámica de muestra y de la mancha examinada	185
8.3 Resultados del análisis de elementos con el microscòpio electrónico de barrido.....	188

INDICE DE IMÁGENES

<i>Imagen 1. Muestra de carilla cerámica con pigmentación, observada a 20 x.....</i>	25
<i>Imagen 2. Muestra de Carilla Cerámica con pigmentación, observada a 4700x.....</i>	25
<i>Imagen 3. . Muestra los principales componentes de la mancha, mediante un análisis de elementos con el microscopio electrónico de barrido. En el que el bromo fue el elemento extraño a la composición de la muestra cerámica.</i>	26
<i>Imagen 4. Muestra de disilicato de litio observada en microscopía de Barrido.</i>	29
<i>Imagen 5. Comparación entre el tamaño de partículas de la cerámica Emax Ceram y el tamaño de cristal del esmalte natural.</i>	30
<i>Imagen 6. Pigmentaciones observadas en la cara libre no preparada de la pastilla asociada a porosidades.</i>	51
<i>Imagen 7. Pigmentaciones observadas en los bordes no preparados de la pastilla asociada a porosidades.</i>	51
<i>Imagen 8. Distribución de los tipos de superficies en la medición Inicial (Bloque 1). 79</i>	79
<i>Imagen 9. Distribución de los tipos de superficies en la medición final (bloque 1)....</i>	81
<i>Imagen 10. Distribución de los tipos de superficies en la medición Inicial (bloque 2) 84</i>	84
<i>Imagen 11 Distribución de los tipos de superficies en la medición Final del bloque2 .86</i>	86
<i>Imagen 12. Distribución de los tipos de superficies en la medición Inicial (Bloque 3) 89</i>	89
<i>Imagen 13. Distribución de los tipos de superficies en la medición final (bloque 3) ..</i>	91
<i>Imagen 14. Distribución de los tipos de superficies en la medición inicial (bloque 4) 94</i>	94
<i>Imagen 15. Distribución de los tipos de superficies en la medición final (bloque4). ..</i>	96
<i>Imagen 16. Distribución de los tipos de superficies en la medición Inicial (Bloque 5)99</i>	99
<i>Imagen 17. Distribución de los tipos de superficies en la medición final (Bloque 5) 101</i>	101
<i>Imagen 18. Distribución de los tipos de superficies en la medición inicial (Bloque 6)</i>	104
<i>Imagen 19. Distribución de los tipos de superficies en la medición Final (Bloque 6)</i>	106

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Ecuación de la variante del tipo de diseño No-experimental in-vitro utilizado en el estudio.</i>	27
<i>Tabla 2. Composición de la pastilla de disilicato de litio</i>	29
<i>Tabla 3. Composición de la pastilla de la cerámica de recubrimiento (Emax Ceram).</i>	30
<i>Tabla 4. Operacionalización de variables de la prueba piloto</i>	34
<i>Tabla 5. Fotografías del proceso y medición de la prueba piloto</i>	40
<i>Tabla 6. Tabulación de los resultados de las mediciones con el sistema CieL*a*b* 1976 en fotografías y percepción visual del color de las tabletas cerámicas.</i>	50
<i>Tabla 7. Resumen de resultados de pigmentaciones determinadas con el DELTA E 1976 en las diferentes variables de superficies preparadas de estudio de feldespató y disilicato de litio de la prueba piloto</i>	50
<i>Tabla 8. Resumen de resultados de las pigmentaciones determinadas con la prueba visual en las diferentes variables de superficies preparadas de estudio de feldespató y disilicato</i>	51
<i>Tabla 9. Variable dependiente: Superficies feldespáticas glaseadas en suero fisiológico prueba piloto.</i>	52
<i>a. Tabla 10. Resumen del modelo. Predictores: (Constante), Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina.</i>	52
<i>Tabla 11. ANOVA. a. Variable dependiente: Superficies feldespáticas glaseadas en suero fisiológico. b. Predictores: (Constante), Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina.</i>	53
<i>Tabla 12. Coeficientes. a. Variable dependiente: Superficies feldespáticas glaseadas en suero fisiológico.</i>	54
<i>Tabla 13. Resumen del modelo. a. Predictores: (Constante), Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina.</i>	57
<i>Tabla 14. Variables entradas/eliminadas. a. Variable dependiente: Superficies disilicato de litio glaseadas en suero fisiológico. b. Tolerancia = se ha alcanzado el límite ,000</i>	57
<i>Tabla 15. Anova. a. Variable dependiente: Superficies disilicato de litio glaseadas en suero fisiológico. b. Predictores: (Constante), Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina.</i>	57
<i>Tabla 16. Coeficientes. a. Variable dependiente: Superficies disilicato de litio glaseadas en suero fisiológico.</i>	58
<i>Tabla 17. Variables excluidas. a. Variable dependiente: Superficies disilicato de litio glaseadas en suero fisiológico. b. Predictores en el modelo: (Constante), Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina</i>	60
<i>Tabla 18. Resumen de procesamiento de casos. Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico * Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en yodo.</i>	62
<i>Tabla 19. Tabla cruzada. Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico * Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en yodo</i>	62
<i>Tabla 20. Pruebas de chi-cuadrado a. No se han calculado estadísticos porque Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico es una constante.</i>	62
<i>Tabla 21. Medidas simétricas. Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico * Definición visual de pigmentación de muestra</i>	

<i>sumergida en vino.a. No se han calculado estadísticos porque Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico es una constante.....</i>	63
<i>Tabla 22. Tabla cruzada. Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico * Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en vino .</i>	63
<i>Tabla 23. Pruebas de chi-cuadrado a. No se han calculado estadísticos porque Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico es una constante.....</i>	63
<i>Tabla 24. Medidas simétricas. Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico * Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en clorhexidina. No se han calculado estadísticos porque Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico es una constante.....</i>	64
<i>Tabla 25. Tabla cruzada. Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico * Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en clorhexidina.....</i>	64
<i>Tabla 26. Pruebas de chi-cuadrado a. No se han calculado estadísticos porque Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico y Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en clorhexidina son constantes.....</i>	65
<i>Tabla 27. Medidas simétricas a. No se han calculado estadísticos porque Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico y Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en clorhexidina son constantes.....</i>	65
<i>Tabla 28. Operacionalización de variables del estudio final.....</i>	71
<i>Tabla 29. Procesos de la elaboración de las muestras de superficies para el estudio final.....</i>	77
<i>Tabla 30. Tipos de superficies y códigos de ubicación en el cuadro de la medición de las superficies de la medición inicial del bloque 1.....</i>	79
<i>Tabla 31. Código de ubicación en el cuadro de tabulación del la medición del bloque 1 inicial,.....</i>	80
<i>Tabla 32 . Tipos de superficies y códigos de ubicación en el cuadro de la medición de las superficies de la medición final del bloque 1.</i>	81
<i>Tabla 33. Código de ubicación en el cuadro de tabulación de la medición final bloque 1.</i>	82
<i>Tabla 34. Cálculo del delta E bloque 1</i>	83
<i>Tabla 35. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición inicial de las superficies del bloque 2.....</i>	84
<i>Tabla 36. Código de ubicación en el cuadro de tabulación de la medición inicial bloque 2.....</i>	85
<i>Tabla 37. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición final de las superficies del bloque 2.....</i>	86
<i>Tabla 38. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición final del bloque 2.....</i>	87
<i>Tabla 39. Cálculo del DELTA E del bloque 2.....</i>	88
<i>Tabla 40. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición inicial de las superficies del bloque 3.....</i>	89
<i>Tabla 42. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición inicial del bloque 3.....</i>	90
<i>Tabla 42. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición final de las superficies del bloque 3.....</i>	91
<i>Tabla 43. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición final del bloque 3.....</i>	92

<i>Tabla 44. Calculo del Delta E del bloque 3</i>	93
<i>Tabla 45. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición de las superficies de la medición inicial del bloque 4.</i>	94
<i>Tabla 46. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición inicial del bloque 4</i>	95
<i>Tabla 47. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición de las superficies de la medición final del bloque 4.</i>	96
<i>Tabla 48. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición final del bloque 4.</i>	97
<i>Tabla 49. Calculo del DELTA E del bloque 4.</i>	98
<i>Tabla 50. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición inicial de las superficies del bloque 5.</i>	99
<i>Tabla 51. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición inicial del bloque 5.</i>	100
<i>Tabla 52. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición final de las superficies del bloque 5.</i>	101
<i>Tabla 53. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición final del bloque 5.</i>	102
<i>Tabla 54. Calculo del Delta E del bloque 5.</i>	103
<i>Tabla 55. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición inicial de las superficies del bloque 6.</i>	104
<i>Tabla 56. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición inicial del bloque 6.</i>	105
<i>Tabla 57. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición final de las superficies del bloque 6.</i>	106
<i>Tabla 58. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición final del bloque 6.</i>	107
<i>Tabla 59. Calculo del DELTA E del bloque 6.</i>	108
<i>Tabla 60. Tabulación de los resultados de las mediciones con el sistema CieL*a*b* 1976 en fotografías y percepción visual del color las tabletas cerámicas del estudio final.</i>	129
<i>Tabla 61. Resumen de resultados de pigmentaciones determinadas con el DELTA E 1976 en las diferentes variables de superficies preparadas de estudio de Feldespato y disilicato de Litio en el estudio final.</i>	130
<i>Tabla 62. Resumen de resultados de las pigmentaciones determinadas con la prueba visual en las diferentes variables de superficies preparadas de estudio de Feldespato y disilicato de Litio en el estudio final.</i>	130
<i>Tabla 63. Resumen del modelo. a. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en yodo(GrupoE1), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en vino(Grupo E2).</i>	132
<i>Tabla 64. ANOVA. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(GRUPO Estándar de oro/ feldespáticas). Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en yodo(GrupoE1), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en vino(Grupo E2).</i>	134
<i>Tabla 65. Coeficientes. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(GRUPO Estándar de oro/ feldespáticas)</i>	135

<i>Tabla 66. Resumen del modelo. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en yodo(GrupoE1).</i>	136
<i>Tabla 67. ANOVA. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en suero(GRUPO Estándar de oro/ disilicato de Litio). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en yodo(GrupoE1)</i>	136
<i>Tabla 68. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en suero(GRUPO Estándar de oro/ disilicato de Litio)</i>	137
<i>Tabla 69. Resumen del modelo. a. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en yodo(GrupoE1) ...</i>	138
<i>Tabla 70. ANOVA. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en yodo(GrupoE1).</i>	138
<i>Tabla 71. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas)</i>	139
<i>Tabla 72. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas). b. Predictores en el modelo: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en yodo(GrupoE1).</i>	139
<i>Tabla 73. Resumen del modelo. a. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en yodo(GrupoE1).</i>	140
<i>Tabla 74. ANOVA. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en suero(Estándar de oro/ disilicato de litio). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en yodo(GrupoE1)</i>	141
<i>Tabla 75. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en suero(Estándar de oro/ disilicato de litio).</i>	142
<i>Tabla 76. Variables excluidas. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en suero(Estándar de oro/ disilicato de litio). b. Predictores en el modelo: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en suero(GRUPO C),</i>	

<i>DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en yodo(GrupoE1).</i>	<i>142</i>
<i>Tabla 77. Resumen del modelo. a. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en yodo(GrupoE1), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3).....</i>	<i>143</i>
<i>Tabla 78. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en yodo(GrupoE1), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3).</i>	<i>143</i>
<i>Tabla 79. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas).....</i>	<i>144</i>
<i>Tabla 80. Variables excluidas. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas). b. Predictores en el modelo: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en yodo(GrupoE1), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3)</i>	<i>145</i>
<i>Tabla 81. ANOVA. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en suero(GRUPO C). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en yodo(GrupoE1), DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3).....</i>	<i>146</i>
<i>Tabla 82. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en suero(GRUPO C).....</i>	<i>147</i>
<i>Tabla 83. Resumen del modelo. a. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en Coca Cola (Grupo E3).....</i>	<i>147</i>
<i>Tabla 84. ANOVA. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en Coca Cola (Grupo E3).</i>	<i>148</i>
<i>Tabla 85. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas).....</i>	<i>149</i>
<i>Tabla 86. Variables excluidas. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas)....</i>	<i>149</i>

Tabla 87. a. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en yodo(GrupoE1).	149
Tabla 88. ANOVA. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en suero(GRUPO C). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en yodo(GrupoE1).	150
Tabla 89. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en suero(GRUPO C).	151
Tabla 90. Resumen del modelo. a. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en yodo(GrupoE1).	151
Tabla 91. ANOVA. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en Coca Cola (Grupo E3).	152
Tabla 92. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas).	153
Tabla 93. Variables excluidas. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas). b. Predictores en el modelo: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en yodo(GrupoE1).	155
Tabla 94. . Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3).	155
Tabla 95. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en suero(GRUPO C). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3).	156
Tabla 96. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en suero((GRUPO C).	157
Tabla 97. Variables excluidas. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en suero((GRUPO C). b. Predictores en el modelo: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en vino(Grupo E2) ,	

<i>DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3).....</i>	<i>159</i>
---	------------

1 Introducción:

Las carillas de porcelana, fueron descritas y utilizadas por Charles Pincus en 1930, en actores de cine; estas carillas, fueron láminas de cerámica que no fueron adheridas a la superficie dental. En la década de los ochenta, Buonocore y Bowen, describieron los principios de adhesión sobre el sustrato dental; en tanto que en 1975, Rochette, describió la adhesión de láminas de cerámica al sustrato dental, las cuales eran indicadas en casos de fracturas de dientes anteriores que no tenían interferencias oclusales; en ese entonces, las restauraciones se realizaban sobre un molde de oro de 24 quilates, y eran tratadas con ácido y silano y a la vez eran pegadas al diente con resina (Beier US, 2012). Luego, evolucionaron las técnicas adhesivas, siendo descritas por otros autores a finales del siglo XX, situación que no ha cambiado mucho hasta los momentos actuales; pues, el éxito de los laminados cerámicos, se basa, en su adhesión, ya que sin la misma, son frágiles. (Magne & Belser, 2004) (Mclaren & LeSage, Feldspathic Veneers: What Are Their Implications, 2011)

1.2.1 Indicaciones de las Carillas Cerámicas

Tipo I : Dientes resistentes al blanqueamiento

- Coloración por tetraciclina grado III y IV
- Cuando no hay efecto del blanqueamiento interno ni externo

Tipo II: Modificación de forma

- Dientes conoides
- Cierre de espacios interdientales
- Aumento de longitud de borde incisal

Tipo III: Restauraciones Extensas

- Fracturas grandes de la corona
- Desgastes y erosiones grandes de esmalte
- Malformaciones congénitas y adquiridas generalizadas

(Magne & Belser, 2004) (Mclaren & LeSage, Feldspathic Veneers: What Are Their Implications, 2011)

1.2.2 Diferencias entre carillas directas de resina e indirectas cerámicas

1.2.2.1 Características clínicas de las carillas de resina directas

Ventajas:

- Adhesión

- Preservación de estructura dental
- Dureza igual a la dentina

Desventajas

- Contracción por la polimerización
- Coeficiente de expansión térmica

(Magne & Belser, 2004)

1.2.2.2 Características clínicas de las carillas de cerámica

Ventajas

- Estética
- Longevidad
- Dureza parecida al esmalte

Desventajas

- Fragilidad
- Características de desgaste

(Magne & Belser, 2004)

1.2.3 Tipos de materiales y técnicas que se usan: Evolución de las carillas de porcelana:

1.2.3.1 Técnica: Carillas cerámicas sobre refractario- lámina de platino

- Se usan cerámicas feldespáticas convencionales (polvo/ líquido)
- Descrita a inicios de los años ochenta del siglo XX.

Ventajas

- Conservación en la preparación del diente
- Durabilidad de largo tiempo
- Excelente estética

Desventajas

- Abrasivo a los dientes antagonistas.
- Difíciles de modificar.

(Mclaren & Rifkin, Porcelains in 2004: Contemporary Trends and Techniques, 2004)

1.2.3.2 Técnica: Vidrio inyectado y estratificadas

Descrita en 1989

Ventajas

- Menos abrasivas a los dientes antagonistas.

- Mas resistentes a la fractura.
- Se pueden probar en boca y modificar.
- Estética buena a excelente.

Desventajas

- Necesita mayor espacio en la preparación dental.
(Mclaren & Rifkin, Porcelains in 2004: Contemporary Trends and Techniques, 2004)

1.2.3.3 Técnica: Lee Culp Technique (IPS Empress Esthetic) cerámica reforzada con leucita, inyectada , cut back y estratificada.

- Descrita a mediados de 1990.

Ventajas

- Preparación mas conservadora que las inyectadas con vidrio convencional.

Desventajas

- Mas riesgo de fractura que las inyectadas con vidrio convencional.
- Dificiles de modificar.
(Mclaren & Rifkin, Porcelains in 2004: Contemporary Trends and Techniques, 2004)

1.2.4 Comportamiento clínico en el tiempo de las carillas de porcelana

U. S., Beier y col. en el año 2012, publicó un artículo, en el que describió los resultados del análisis de 318 carillas cerámicas, realizadas durante 20 años, en 84 pacientes; se observó 29 fracasos. El rango de supervivencia a los 5 años fue de 94.4%; a los 10 años fue de 93.5%; a los 20 años, alcanzó el 80.93% (Beier, Kapferer, Burstcher, & Dumfarhrt, 2012)

Entre los factores de riesgo a la fractura de las carillas se mencionan: dientes que no presentan vitalidad ($p=0.0012$), Bruxismo ($p= 0.0004$). En lo referente a la pigmentación marginal, está relacionada directamente con los fumadores ($P \leq .01$). (Beier US, 2012)

Adicionalmente, en estudios in vitro, se ha observado, que existe cierta degradación de las cerámicas, tanto mecánicas como ópticas; en cuanto a las ópticas, se ha experimentado, sumergiéndolas durante 24 días, en sustancias como Coca-Cola, café, jugo de uva; se observó que, la alúmina sin glase se degradó ópticamente, reteniendo pigmentos más que los feldespatos; la Coca-Cola pigmentó la alúmina y el feldespato;

el jugo de uva, y el café no produjo cambios durante los 24 días que duró el experimento (Carlos P. Bergmann, 2013)

1.3 Justificación:

Esta tesis se inspiró, en el momento de observar un caso clínico en el que se encontró pigmentaciones en las superficies cerámicas de disilicato de litio estratificadas con cerámica de recubrimiento feldespática; en el que el paciente reporta los siguientes datos:

- Origen: Rusia
- Patologías sistémicas que presenta el paciente: ninguna
- Motivo de consulta: pigmentos en dientes naturales; y no se conformó con los resultados del blanqueamiento dental.
- Tratamientos previos:
 - (Septiembre 2013) Preparación para carillas superiores
 - (7 octubre 2013) Cementación de carillas superiores
 - (2 de septiembre 2014) Cementación de carillas inferiores
 - (15 de Julio 2015) Presencia de Manchas en las superficies cerámicas, el paciente manifiesta en la anamnesis que las pigmentaciones aparecieron sin razón alguna, se realizó una profilaxis, tratamiento con ultrasonido, pulido con puntas abrasivas, arenado con bicarbonato, pulido con fresa
 - (6 Julio 2016) Cambio de carillas cerámicas superiores por carillas en disilicato de litio (Emax) monolíticas
 - (22 de agosto 2016) Respuesta a la revisión favorable no presentó pigmentaciones en la cerámica.
 - (7 noviembre 2016) Presencia de manchas en las carillas inferiores
 - (16 de noviembre de 2016) Cambio de carillas inferiores

Por lo tanto, se tomaron muestras de las carillas cerámicas retiradas, se decidió buscar la razón de las pigmentaciones, en relación de la superficie cerámica con la mancha, y cual era el contenido de la misma .

Considerando que, la ciencia busca establecer relaciones entre diversos hechos e interconectarlos, y así lograr conexiones lógicas; y que además, es un sistema acumulativo, metódico y provisional de conocimientos, producto de una investigación científica; presentando las características de ser: sistemática, acumulativa, metódica,

provisional, comparable, especializada, abierta y producto de una investigación científica; cuya finalidad es explicar los fenómenos observados (Pineda & Alvarado, 2008) y, bajo el supuesto que, el estado del Arte de la evaluación de la susceptibilidad a la pigmentación de diferentes superficies cerámicas, en el campo de la rehabilitación oral, lo que ha creado un vacío en el conocimiento de esta problemática en la odontología; y, para contribuir, de alguna manera, a mejorar el conocimiento sobre el nivel de susceptibilidad a la pigmentación de diferentes superficies cerámicas in vitro y su aplicación clínica en el momento de decidir si es posible modificar las superficies glaseadas de las cerámicas en boca del paciente (eficacia de la prueba); el presente trabajo introductorio, en este campo, tratará de dimensionar la magnitud del evento, a través del “estudio in vitro : Susceptibilidad a la pigmentación de diferentes superficies cerámicas”; así como determinar el grado de relación estadística entre los eventos considerados.

Se espera que al término de la presente investigación, se aporten conocimientos bioestadísticos y odontológicos-sociales y se inicie la construcción de una base de datos necesaria en los actuales momentos en los que nos encontramos en una etapa de profundización del conocimiento odontológico. Finalizado el proyecto, mismo que se justifica desde el punto de vista científico (teórico, clínico), por ser uno de los primeros trabajos de investigación de este tipo, en el Ecuador, sus resultados podrán ser aplicados en el campo de la rehabilitación odontológica y difundir sus resultados (Biblioteca Virtual de Salud del Ecuador: <http://bvs-Ecuador.bvsalud.org/metaiah/search.php>).

1.4. Objetivos:

1.4.1 Objetivo General

1. Analizar la superficie de la muestra de la carilla de cerámica con microscopía electrónica de barrido.
2. Realizar la prueba de cromatografía para determinar que compuestos están en la mancha de la pigmentación sobre la muestra cerámica.
3. Comparar las superficies de las muestras cerámicas de acuerdo a la sensibilidad a la pigmentación en carillas de disilicato de litio y estratificadas con cerámica feldespáticas de recubrimiento con diferentes tratamientos de superficies, con el Sistema Cie $L^*a^*b^*$ 1976 y visual.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Observar la relación entre la mancha y la superficie de la cerámica de muestra.
2. Determinar la existencia en la superficie cerámica de irregularidades como: porosidades, burbujas, fracturas.
3. Determinar que compuestos se encuentra en la mancha.
4. Observar los resultados de la prueba de cromatografía.
5. Preparar las superficies cerámicas.
6. Sumergir las muestras cerámicas en suero fisiológico y posibles medios pigmentantes como vino, Coca Cola, clorhexidina y yodo por 20 días.
7. Comparar mediante mediciones estandarizadas en el sistema Cie L*a*b* 1976 a los 20 días y determinar su variación con la fórmula Delta E
8. Describir los resultados mediante variables semicuantitativas de Licker

1.5 Hipótesis:

Para el presente estudio se utilizará la hipótesis de *asociación, covariación o descriptiva* (establece una determinada correspondencia o correlación entre dos o más variables):

“Las superficies cerámicas glaseadas feldespáticas y en disilicato de litio, probablemente, presentan menor susceptibilidad a la pigmentación al sumergirlas en suero fisiológico, yodo y vino, en comparación con las superficies fresadas con puntas de diamante fino, superficies pulidas con puntas abrasivas, y superficies tratadas con punta de ultrasonido”.

2 Materiales y Método

2.1 Primera etapa metodológica

2.1.1 Análisis de un caso clínico reportado

Se reportó un caso de pigmentación de carillas cerámicas realizada con disilicato de litio (Emax- Ivoclar Vivadent), estratificada con cerámica de recubrimiento feldespáticas (Emax Ceram- Ivoclar Vivadent), mediante una muestra de la cerámica pigmentada se realizó un análisis de superficies y análisis de elementos en el microscopio electrónico de barrido Phenom ProX (Phenom-World - B.V.Dillenburgstraat- Netherlands) (realizado por Michael E. Vargas Vallejo, Phd. en el Colegio de Ciencias e Ingenierías de la Universidad San Francisco de Quito); para observar, la superficies cerámicas y sus posibles rugosidades, porosidades; el siguiente paso de este procedimiento fue, realizar un análisis de Cromatografía (en el Centro de Cromatografía de la Universidad San Francisco de Quito - realizado por David A. Egas PHD- Director del Centro de Cromatografía) de las manchas para determinar qué elementos químicos componían la mancha en la cerámica; en el examen con el microscopio electrónico de barrido se pudo observar poros en la superficie de la cerámica, los componentes encontrados con el análisis de cromatografía en la mancha fueron de tipo orgánico, en los cuales predominaban los compuestos como el yodo, dióxido de carbono, ácido acético; mientras que en el análisis de elementos con el microscopio electrónico, el cual consiste en cargar los átomos de los elementos analizados con electrones, lo cual estimula a los átomos a liberar energía, esta es captada por un receptor, analizada y así se determina que elementos de la tabla periódica se encuentra en las muestras, dentro de este análisis se encontró que uno de los compuestos llamativos era el bromo como elemento extraño a la composición de la muestra cerámica.

2.1.1.1 Resultados:

Como se indicó anteriormente, la experiencia adquirida por el autor, al asistir un caso clínico con pigmentaciones en las carillas cerámicas de disilicato de litio estratificadas con cerámica de recubrimiento feldespáticas, guió la ejecución del presente experimento, en un primer momento, se tomó fotografías del caso indicado; la

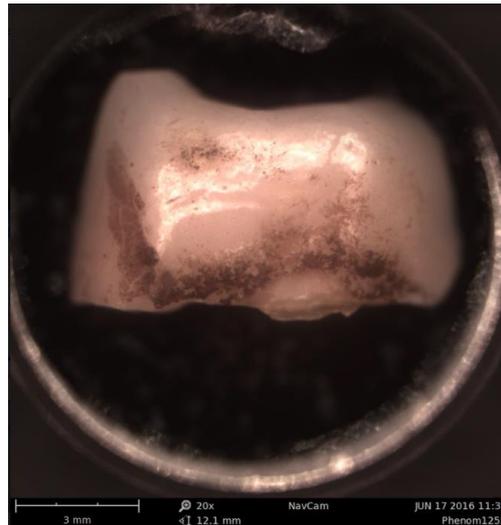


Imagen 1. Muestra de carilla cerámica con pigmentación, observada a 20 x.

Cortesía: Michael E. Vargas Vallejo

La imagen 1, demuestra la presencia de una mancha presente en la superficie cerámica, del caso clínico que inspiró el presente estudio.

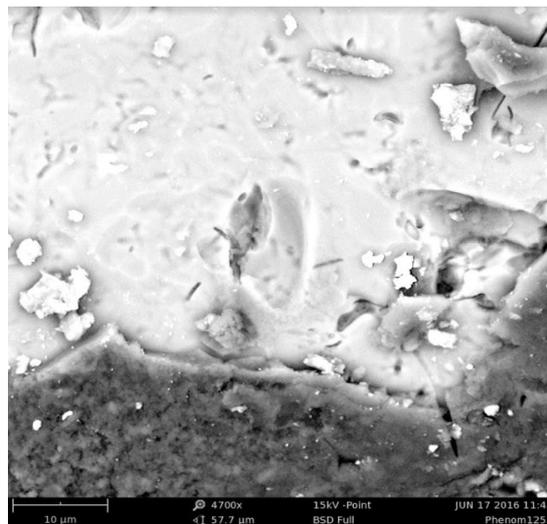


Imagen 2. Muestra de Carilla Cerámica con pigmentación, observada a 4700x.

Cortesía: Michael E. Vargas Vallejo

Muestra la porosidad en la superficie cerámica y su relación con la mancha.

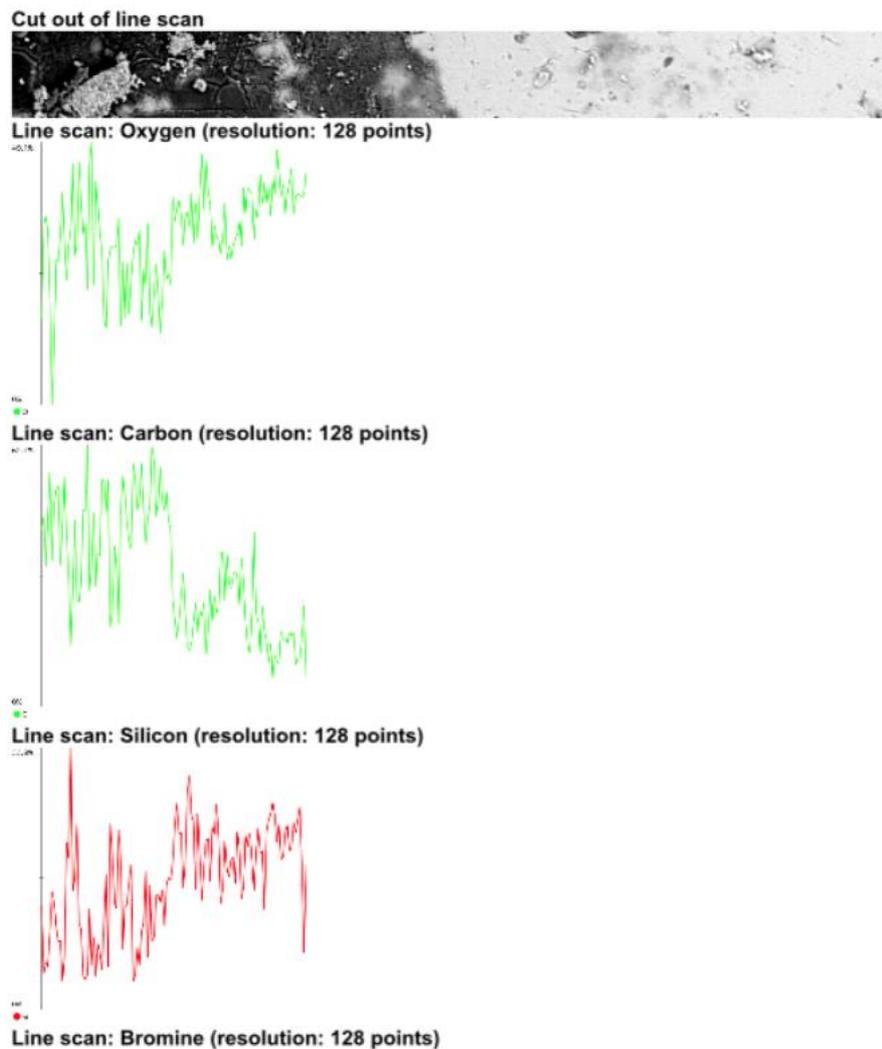


Imagen 3. . Muestra los principales componentes de la mancha, mediante un análisis de elementos con el microscopio electrónico de barrido. En el que el bromo fue el elemento extraño a la composición de la muestra cerámica.

Cortesía: Michael E. Vargas Vallejo

2.2 Segunda etapa

2.2.1 Metodología:

El presente trabajo de investigación, utilizó una variante del tipo de diseño No-experimental in-vitro; el método epidemiológico aplicado, fue: *Comparación estática entre grupos*, mismo que utiliza un grupo de control o de comparación. Se efectuó una observación (O_1) medición inicial sobre el grupo experimental después de la aplicación de un programa de intervención (X) medición con el sistema CieL*a*b* 1976 mediante fotografía estandarizada y análisis visual; esta observación fue comparada con la correspondiente a la del grupo de control (O_2) medición final el cual recibió el programa

de intervención (X) medición con el sistema Ciel*a*b* 1976 mediante fotografía estandarizada y análisis visual; Estos resultados fueron analizados con el paquete estadístico de ciencias sociales (SPSS-22), mismo que predijo las respuestas a través de las variables independientes seleccionadas.

Nótese que ambos grupos están separados por una línea discontinua (-----), lo cual indica que no se usó un proceso aleatorio para formar los dos grupos (Campbell, 1963)

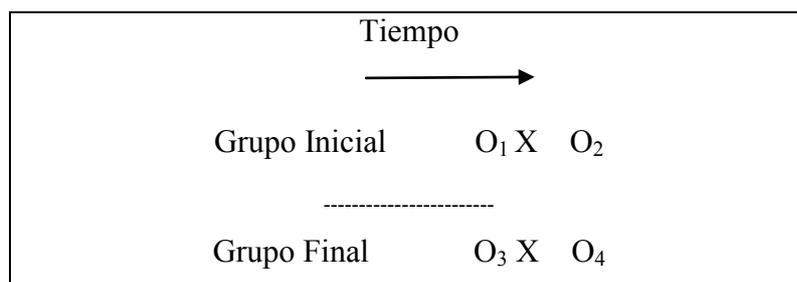


Tabla 1. Ecuación de la variante del tipo de diseño No-experimental in-vitro utilizado en el estudio.

Elaboración: Autor

2.3 Prueba piloto

Previo a la ejecución del experimento planificado se realizó una prueba piloto la misma que consistió en:

2.3.1 Materiales

- Cámara fotográfica Réflex XS ,Canon, Japon.
- Lente macro 100mm., Canon, Japon.
- Ring Flash Canon MR-14EX II Macro Ring Lite, Canon, Japon.
- PolarEyes, Bioemulation, USA.
- Computadora portátil MacBook pro, Apple- USA.
- Software Adobe Lightroom 5 (Adobe, USA)
- X-RiteColor (Xrite-USA)
- Horno de cerámica (Vita, Alemania)
- Horno de inyección cerámica VITA VACUMAT 6000 MP (Vita, Alemania)
- Horno de precalentamiento Infinity m30 (whimpmix, USA)
- Bloques de cerámica de disilicato de litio Emax® pastilla HO (Ivoclar Vivadent, Alemania)

- Polvo cerámico feldespático dentina BLeach-EmaxCeram® (Ivoclar Vivadent, Alemania)
- Polvo y líquido de glase del Sistema EmaxCeram® (Ivoclar Vivadent, Alemania)
- Puntas de pulido cerámico EVE® (Eve, Alemania)
- Fresas de diamante troncocónicas grano fino (Jota, Suiza)
- Cera base de 0,6 mm de grosor
- Yodoyodo povidona 10% (Yodoyodopovidin, Ecuador)
- Coca-Cola (Coca-Cola, Ecuador)
- Vino tinto (Portal del Alto, Chile)
- Clorhexidina 0,12% (Encident, Ecuador)
- Recipientes plásticos de tabletas
- Suero fisiológico (Mediquim. Ecuador)
- Trípode Manfrotto (Manfrotto, USA)
- Punta de ultrasonido y ultrasonido 25k (Dentsply ,Alemania)
- Equipo de ultrasonido (Dentsply ,Alemania)
- Pasta dental Colgate (Colgate, Ecuador)
- Cepillo dental Colgate (Colgate, Ecuador)
- Software Color Think Pro (Chromix, USA)
- Yeso de revestimiento refractario polvo y líquido Yeti Expansion Plus (Yeti, Japon)
- Pistola de vapor Vap 6 (Zhermark, Alemania)
- Anillo de revestimiento de 200 gramos (Ivoclar Vivadent, Alemania)
- Mezclador al vacío (zhermarck)
- Cera para bebederos azul redonda 2,5 mm. de diámetro (Dentarum, España)

2.3.1.1 Composición de la pastilla de disilicato de Litio Emax

- Tamaño de partícula 3-6 um.

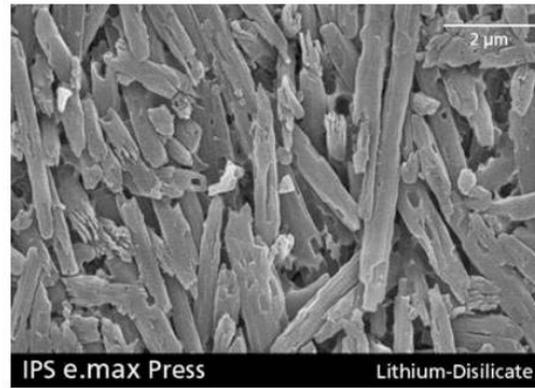


Imagen 4. Muestra de disilicato de litio observada en microscopía de Barrido.

Fuente: (Vivadent, EMAX PRESS SCIENTIFIC DOCUMENTATION, 2005)

Composición Estándar	% en peso
SiO ₂	57-80
Li ₂ O	11-19
K ₂ O	0-13
P ₂ O ₅	0-11
ZRO ₂	0-8
ZNO	0-8
OTROS ÓXIDOS	0-10
ÓXIDOS PIGMENTOS	0-8

Tabla 2. Composición de la pastilla de disilicato de litio

(Vivadent, EMAX PRESS SCIENTIFIC DOCUMENTATION, 2005)

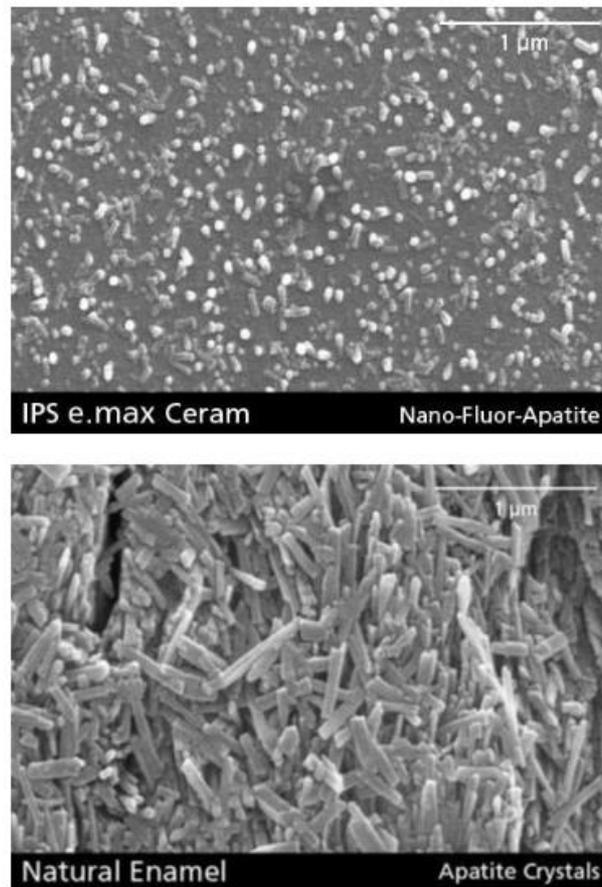


Imagen 5. Comparación entre el tamaño de partículas de la cerámica Emax Ceram y el tamaño de cristal del esmalte natural.

(Vivadent, Scientific Documentation: Emax Ceram, 2005)

Composición Estándar	% en peso
SiO ₂	60-65
Al ₂ O ₃	8-12
Na ₂ O	6-9
K ₂ O	6-8
ZrO ₂	0-8
ZnO	2-3
CaO,P ₂ O ₅ ,F	2-6
OTROS ÓXIDOS	0.2-8.5
ÓXIDOS PIGMENTOS	1.1-1.5

Tabla 3. Composición de la pastilla de la cerámica de recubrimiento (Emax Ceram)

(Vivadent, Scientific Documentation: Emax Ceram, 2005)

2.3.2 Proceso

Se preparó 80 superficies de cerámica con medidas de 5 mm por 5 mm, con un grosor de 0.6 mm, inyectadas (pastilla HO Emax-Ivoclar- Vivadent), en las cuales, la mitad (2.5 mm.) fue estratificada, con una cerámica de recubrimiento feldespática (Emax Ceram- Dentina-BL2); las 40 superficies cerámicas fueron monolíticas en disilicato de litio recubiertas por glase; y, las otras 40 fueron feldespáticas . Luego las superficies fueron preparadas con las diferentes variables de superficies, las cuales incluyen superficies feldespáticas y de disilicato de litio glaseadas. Pero la cara libre de disilicato de litio no recibió tratamiento alguno.

Para el proceso de inyección, se usó 10 tiras de cera base de 0,6 mm de grosor , con una longitud de 25 mm. por 5 mm de ancho, estas fueron revestidas con yeso refractario de revestimiento en 3 anillos de 200 gramos; luego se procedió a precalentar y eliminar los patrones de cera en el horno de precalentamiento a 850 grados centígrados por 30 min.; luego se llevaron al horno de inyección a 700 grados centígrados con las pastillas de disilicato de litio cargadas en su espacio para el embolo, una vez ubicado en la mufla del horno, se procedió a correr el programa de inyección el cual tenía los valores de: 700 grados centígrados de temperatura inicial, 925 temperatura final, rampa de 60 grados centígrados, vacuum inicial a 700 grados centígrados, vacuum final a 925 grados centígrados, y un mantenimiento de 15 minutos; se procedió a esperar 30 minutos para su enfriamiento, se retiraron las tiras de el revestimiento con disco de diamante, seguido de arenado a 2 bares de presión con óxido de aluminio de 50 um., luego se colocaron las muestras en ultrasonido sumergidas en suero fisiológico por 10 min., después de retiradas del ultrasonido se continuó con un baño con la pistola de vapor por 10 segundos cada tira.

Con un disco de diamante se procedió a separar los bebederos de las tiras cerámicas, luego se pulieron las tiras en las zonas que estaban proyectadas a ser monolíticas y también en las que iban a ser revestidas con feldespato y finalmente se glasearon solo las zonas preparadas ; siguiente a ese paso se procedió a individualizar cada muestra de las tiras cerámicas, de las cuales se obtuvieron 50 tabletas divididas en 200 superficies, 100 feldespáticas ,100 de disilicato de litio; consiguiente se procedió a preparar las variables de superficies, 10 feldespáticas y 10 de disilicato de litio se mantuvieron glaseadas, 10 feldespáticas y 10 de disilicato de litio fueron tratadas con fresas de diamante tronco cónicas de grano fino aro amarillo (Jota, Suiza) a 250.000 RPM., 10 feldespáticas y 10 de disilicato de litio fueron tratadas con fresas tronco

cónicas de grano grueso aro azul y luego fueron pulidas con las puntas de pulido secuenciales (azul, rosa, gris) (Eve, Alemania) a 7.000 RPM, 10 feldespáticas y 10 de disilicato de litio fueron tratadas con puntas de ultrasonido por 10 segundos con agua.

2.3.2.1 Variables de superficies cerámicas, grupos:

- Grupo (FG) superficies feldespáticas glaseadas.
- Grupo (DG), superficies de disilicato de litio glaseadas .
- Grupo (FP) superficies feldespáticas pulidas.
- Grupo (DP) superficies de disilicato de litio pulidas.
- Grupo (FF) superficies feldespáticas fresadas.
- Grupo (DF), superficies de disilicato de litio fresadas.
- Grupo (FUS), superficies feldespáticas tratadas con puntas de ultrasonido.
- Grupo (DUS), superficies de disilicato de litio tratadas con puntas de ultrasonido.

Variable	Definición conceptual	dimensión	Indicador	Escala
Superficies feldespáticas glaseadas	Tabletas cuadrangulares de disilicato de litio recubiertas con cerámica feldespática y glaseadas	10 superficies	Tableta pigmentada o no pigmentada	Fórmula matemática: ΔE_{Cie} 1976 (diferencia apreciable del 5.5)
Superficies de disilicato de litio glaseadas	Tabletas cuadrangulares de disilicato de litio glaseadas	10 superficies	Dicotómico: con pigmentación o sin pigmentación	Ordinal: Semicuantitativas de Likert (0 < 5.5: pigmentación no apreciable. > a 5.5 pigmentación apreciable)
Superficies feldespáticas	Tabletas cuadrangulares de disilicato de litio	10 superficies	Dicotómico: con	Ordinal: Semicuantitativas

fresadas	recubiertas con cerámica feldespática glaseadas y fresadas con diamante fino		pigmentación o sin pigmentación	vas de Likert (0 < 5.5: pigmentación no apreciable. > a 5.5 pigmentación apreciable)
Superficies de disilicato de litio fresadas	Tabletas cuadrangulares de disilicato de litio glaseadas y fresadas con diamante fino	10 superficies	Dicotómico: con pigmentación o sin pigmentación	Ordinal: Semicuantitativo vas de Likert (0 < 5.5: pigmentación no apreciable. > a 5.5 pigmentación apreciable)
Superficies feldespáticas pulidas	Tabletas cuadrangulares de disilicato de litio recubiertas con cerámica feldespática glaseadas, fresadas con fresas de diamante grueso y pulidas con puntas abrasivas secuenciales de la marca EVE	10 superficies	Dicotómico: con pigmentación o sin pigmentación	Ordinal: Semicuantitativo vas de Likert (0 < 5.5: pigmentación no apreciable. > a 5.5 pigmentación apreciable)
Superficies de disilicato de litio pulidas	Tabletas cuadrangulares de disilicato de litio glaseadas, fresadas con fresas de diamante grueso y con 3 puntas abrasivas secuenciales de la marca	10 superficies	Dicotómico: con pigmentación o sin pigmentación	Ordinal: Semicuantitativo vas de Likert (0 < 5.5: pigmentación no apreciable.

	EVE.			> a 5.5 pigmentación apreciable)
Superficies feldespáticas tratadas con punta de ultrasonido	Tableta cuadrangular de disilicato de litio recubiertas con cerámica feldespática glaseadas y modificadas con puntas de ultrasonido por 10 segundos con agua.	10 superficies	Dicotómico: con pigmentación o sin pigmentación	Ordinal: Semicuantitativas de Likert (0 < 5.5: pigmentación no apreciable. > a 5.5 pigmentación apreciable)
Superficies de disilicato de litio tratadas con punta de ultrasonido	Tabletas cuadrangulares de disilicato de litio glaseadas y modificadas con puntas de ultrasonido por 10 segundos con agua	10 superficies	Dicotómico: con pigmentación o sin pigmentación	Ordinal: Semicuantitativas de Likert (0 < 5.5: pigmentación no apreciable. > a 5.5 pigmentación apreciable)

Tabla 4. Operacionalización de variables de la prueba piloto

Fuente: Ospina, Sandoval, Aristizábal, & Ramirez, 2003; Robertson, 1990

2.3.2.3 Grupos de inmersión:

- Se dividió en, un grupo de experimentación control (GC) constituido por 2 muestras de cada variable de superficie (#2-FG, #2-DG, #2-FP, #2-DP, #2-FF, #2-DF, #2-FUS, #2-DUS) que fueron 16 superficies de las 80 en total; estas fueron sumergidas en suero fisiológico por 20 días a temperatura ambiente.
- El segundo grupo de experimentación (GE1) constó de 2 muestras de cada variable de superficie (#2-FG, #2-DG, #2-FP, #2-DP, #2-FF, #2-DF, #2-FUS, #2-DUS) estas fueron sumergidas en yodo por 20 días a temperatura ambiente.

- El tercer grupo de experimentación (GE2) constó de 2 muestras de cada variable de superficie (#2-FG, #2-DG, #2-FP, #2-DP, #2-FF, #2-DF, #2-FUS, #2-DUS) estas fueron sumergidas en vino tinto por 20 días a temperatura ambiente.
- El cuarto grupo de experimentación (GE3) constó de 2 muestras de cada variable de superficie (#2-FG, #2-DG, #2-FP, #2-DP, #2-FF, #2-DF, #2-FUS, #2-DUS) estas fueron sumergidas en Coca-Cola por 20 días a temperatura ambiente.
- El quinto grupo de experimentación (GrupoGE4)GE4constó de 2 muestras de cada variable de superficie (#2-FG, #2-DG, #2-FP, #2-DP, #2-FF, #2-DF, #2-FUS, #2-DUS) estas fueron sumergidas en clorhexidina por 20 días a temperatura ambiente.

2.3.2.4 Medición

Se tomó fotografías con cámara Réflex Canon XS (Canon, Japón), lente macro 100 mm (Canon, Japón), Ring Flash Canon MR-14EX (Canon, Japón) estandarizadas en manual (White Balance personalizado con la tarjeta gris del Color Chart Xrite Color, Perfil DNG calibrados con la tarjeta de Color Xrite; velocidad del obturador 1/125, apertura del diafragma F16, sensibilidad del sensor ISO 100, potencia del Flash 1/1, filtro polarizado – Polar Eyes, distancia de enfoque 30 mm. al inicio y al final de la prueba. La exposición se calibró con un gris de 60 puntos del mismo color chart, por medio de revelado digital en lightroom 5, luego se procedió a medir los valores en el sistema de color de la Comisión Internacional del Color CIE L * a* b* 1976 Color Think Pro 3.0.3, luego estas muestras fueron cepilladas en ambos lados con un cepillo dental con dentífrico Colgate por 10 segundos cada superficie.

Se comparó los colores medidos iniciales y finales de cada superficies cerámica por medio de la fórmula Delta E (Cie – Comisión internacional del Color), para así determinar si hubo cambios luego de ser sumergidos en suero fisiológico, yodo y vino, clorhexidina, Coca-Cola,. En la literatura de la especialidad, se reporta varios indicadores, que se encuentran en un rango que va entre 1.1 a 5.5 (Carlos P. Bergmann, 2013) (Ardu S, 2010) (Fontes ST, 2009) (Hunter, 1975), estos indicadores determinan si un valor obtenido con la fórmula Delta E si está por debajo de los mismos el cambio de color posiblemente no va a ser percibido por el ojo humano, mientras que si este valor es mayor a este indicador, este cambio de color va a ser percibido por el ojo

humano. Es importante, también, comparar estas evaluaciones con la percepción visual de las mismas, para correlacionar estos valores. (Amal , Stefano, Tissiana , & Ivo , 2016)

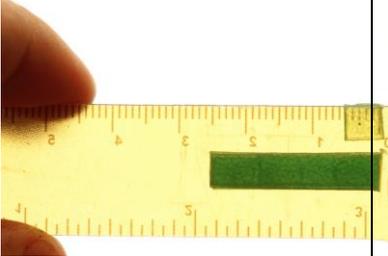
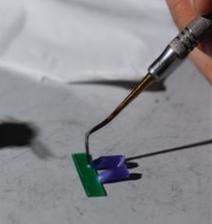
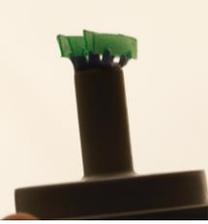
En el presente estudio, de base epidemiológica experimental, se procedió a sumergir las diferentes muestras de superficies cerámicas de feldespato y disilicato de litio, durante veinte días calendario, lo que cronológicamente, equivaldría a aproximadamente un año seis meses de contacto. (Amal , Stefano, Tissiana , & Ivo , 2016)

Los valores obtenidos de la medición del color fueron con el software medidor del color digital Colorthink Pro 3.0.3, de una fotografía polarizada con una estandarización de la exposición con un gris de la tarjeta XRITE Color a 60 puntos en la zona media. Y el delta E se usó una calculadora incorporada en el software Colorthink Pro 3.0.3.

Fórmula del Delta E: es una fórmula que representa la distancia entre dos colores, con la simplificación de la comparación de la diferencia de la distancia Euclídea entre los colores rojo, verde y azul (RGB). (Zack, 2014)

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$$

(Zack, 2014)

 <p>a)</p>	 <p>b)</p>	 <p>c)</p>	
<p>Calibrado del grosor en 0,5 mm.</p>	<p>Cada tableta tenía un largo y ancho de 5x5 mm</p>	<p>Se procedió a realizar las marcas con la medición de las tabletas en una regla</p>	
 <p>a)</p>	 <p>b)</p>	 <p>c)</p>	 <p>d)</p>
<p>Se usó cera para bebederos azul redondo 2,5 mm. de diámetro</p>	<p>Unión de bebederos a la cera base calibrada</p>	<p>Ubicación de bebederos y cera base calibrada en el pistón guía para el revestimiento</p>	<p>Pistón guía listo para ser revestido con el yeso refractario</p>
 <p>a)</p>	 <p>b)</p>	 <p>c)</p>	
<p>Anillo de 200 gramos para el revestimiento usado (Ivoclar-Vivadent)</p>	<p>Mezcladora al vacío calibrada con un vacío al 80%, mezcla por un minuto, siguiendo las recomendaciones de la casa fabricante</p>	<p>Se esperó 30 minutos para el fraguado del yeso refractario siguiendo las recomendaciones de la casa fabricante</p>	

			
<p>a)</p> <p>Muestra del espacio obtenido al retirar el pistón guía, para la introducción de la pastilla de disilicato de litio</p>	<p>b)</p> <p>Pastilla de disilicato de litio seleccionada para este estudio (HO 0) alta opacidad 0.</p>	<p>c)</p> <p>Prueba de la entrada para el pistón de inyección</p>	
			
<p>a)</p> <p>Posición del anillo refractario y pistón en la mufla del horno de precalentamiento</p>	<p>b)</p> <p>Horno de precalentamiento programado con una rampa de 20 grados centígrados, temperatura máxima 900 grados por 30 minutos.</p>	<p>c)</p> <p>Horno de inyección programado con una rampa de 60 grados por segundo, temperatura inicial 700 grados centígrados, temperatura final 930 grados, vacuum inicial a 700 grados centígrados, vacuum final a 930 grados, tiempo de inyección 6 min.</p>	
			
<p>a)</p> <p>Remoción del yeso de revestimiento</p>	<p>b)</p> <p>Limpieza de la capa reactiva con óxido de aluminio a 50 um. a 4 bares de presión</p>	<p>c)</p> <p>Sumergimiento de las muestras en un recipiente con agua destilada</p>	<p>d)</p> <p>Ubicación del recipiente con agua destilada en el ultrasonido por 10 minutos.</p>

 <p>a)</p>	 <p>c)</p>	 <p>d)</p>	
<p>Baño de vapor a chorro por 10 segundos de las muestras cerámicas</p>	<p>Marcas de los cortes de separación de las tabletas cerámicas</p>	<p>Estratificación de la mitad de las tabletas con cerámica feldespática, dentina BL2 de Emax-Ceram</p>	<p>Cocción de las dentinas de recubrimiento y glaseado con polvo y líquido de glase de las superficies preparadas para el estudio</p>
			
<p>Se prepararon superficies cerámicas glaseadas 10 feldespáticas y 10 de disilicato de litio</p>			
 <p>a)</p>	 <p>b)</p>	 <p>c)</p>	
<p>Fresado de las superficies feldespáticas y de disilicato de litio con grano grueso a 250.000 rpm.</p>	<p>Pulido con puntas abrasivas de color azul a 7.000 rpm.</p>	<p>Pulido con puntas abrasivas de color rosa a 7.000 rpm.</p>	<p>Pulido con puntas abrasivas de color verde a 7.000 rpm.</p>
<p>Se prepararon superficies cerámicas pulidas 10 feldespáticas y 10 de disilicato de litio</p>			

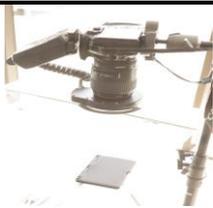
			
prepararon superficies cerámicas fresadas con grano fino 10 feldespáticas y 10 de disilicato de litio			
			
Se prepararon superficies cerámicas tratadas con punta de ultrasonido por 10 segundos con agua, 10 feldespáticas y 10 de disilicato de litio			
 <p>a)</p>	 <p>b)</p>	 <p>c)</p>	 <p>d)</p>
Se separaron por variable de superficie para la medición inicial mediante fotografía.	Se fabricó un patrón para la ubicación repetitiva inicial y final en el momento de la medición mediante la fotografía	Cámara Canon xs, lente macro 100 mm., ring flash canon MR-14EX II Macro Ring Lite, filtro polarizador- Polar Eyes	Ubicación de la cámara en el trípode a 90 grados de la tarjeta Xrite color
			
Reservorios plásticos etiquetados con las diferentes variables de superficies cerámicas y de medios de inmersión.			

Tabla 5. Fotografías del proceso y medición de la prueba piloto

2.3.3 Resultados de la prueba piloto.

	Suero fisiológico (Grupo C)	Yodo-inicial (Grupo E1)	Vino-inicial (Grupo E2)	Coca-Cola- Inicial (Grupo E3)	Clorhexidina (GrupoGE4)
Glaseadas					
Superficies feldespáticas					
1	68/2.7/0.5				
Final	69/0/0.2				
Delta E	2.8				
Si/no					
2		66/3/1			
Final		68/0/0.2			
Delta E		3.6			
Si/no					
3					66/2.6/0.9
Final					68/0/0
Delta E					3.4
Si/no					
4			67.8/3/1		
Final			68/0/0		
Delta E			3.3		
Si/no					
5				68.2/3/.7	
Final				69,4/0/-,4	
Delta E				3.4	
Si/no					
6	66.5/3.8/1.2				
Final	66.6/0/-0,6				
Delta E	4.2				
Si/no					
7		67.5/3.8/.9			
Final		66,2/-0,4/-1,2			
Delta E		4.8			
Si/no					
8					68/2.6/.6
Final					67,9/-0,1/-0,8
Delta E					3
Si/no					
9			66.9/3.4/1.2		
Final			63,6/2,3/-0,4		
Delta E			3.8		
Si/no					
10				67.4/3/0.7	

Final				68/0,7/0,5	
Delta E				2.3	
Si/no					
Superficies disilicato de litio					
1	67/2.8/1				
Final	70/0.2/0.7				
Delta E	3.9				
Si/no					
2		68/2.2/0.4			
Final		69/-0.5/-0.5			
Delta E		2.8			
Si/no					
3					70/2/0
Final					70,5/-0,3/-1
Delta E					2.5
Si/no					
4			69/2.5/9		
Final			64,7/-0.9/-2		
Delta E			5.7		
Si/no					
5				67/2.5/3	
Final				64,2/-0,7/-2,6	
Delta E				5.1	
Si/no					
6	66.5/3.8/1.2				
Final	66,2/-0,6/-1,8				
Delta E	5.3				
Si/no					
7		67/2.6/2			
Final		63,5/-1,2/-2,7			
Delta E		5.9			
Si/no					
8					67/2.4/3
Final					64,1/-0,9/-2,07
Delta E					3.9
Si/no					
9			68.4/3/5		
Final			62,1/2,2/-2,3		
Delta E			6.5		
Si/no					
10				67/2.8/0	
Final				66,2/0,1/-1,7	

Delta E				3.2	
Si/no					
Pulidascon puntas abrasivas					
Superficies feldespáticas					
1					67.2/.2/0
Final					70/0,2/-0,4
Delta E					2.8
Si/no					
2			67/0/.1		
Final			67,3/1,4/-0,2		
Delta E			1.4		
Si/no					
3	67.1/-4/-1				
Final	70/0,5/1,1				
Delta E	3.2				
Si/no					
4		66.6/.8/1.3			
Final		64,3/3,5,/9,9			
Delta E		10.6			
Si/no					
5				67.4/.3/0	
Final				68,6/-0,1/-0,8	
Delta E				1.4	
Si/no					
6				66.8/.6/-6	
Final				67,7/0,4/-0,5	
Delta E				0.9	
Si/no					
7			65.9/0.4/.8		
Final			67,2/0,7/-0,6		
Delta E			1.9		
Si/no					
8					66.5/.5/.4
Final					69,1/0,8/0,4
Delta E					2.6
Si/no					
9		66.4/.5/.4			
Final		69,3/0,4/0,1			
Delta E		2.9			
Si/no					

10	65.3/1/4				
Final	69,5/1/0				
Delta E	4.2				
Si/no					
Superficies disilicato de Litio					
1					67.5/0/0
Final					69/0/-0,8
Delta E					1.7
Si/no					
2			68.2/0/0		
Final			67,03/2,6/-0,8		
Delta E			2.9		
Si/no					
3	66.5/0/-1				
Final	70/0,3/0,2				
Delta E	3.5				
Si/no					
4		67.7/0.4/-0.1			
Final		66,3/1,3/4,5			
Delta E		4.8			
Si/no					
5				66.4/.1/-4	
Final				65,6/-0,7/-1,3	
Delta E				1.4	
Si/no					
6				67.6/.4/-2	
Final				67/0,2/-1,5	
Delta E				1.4	
Si/no					
7			65.4/.3/4		
Final			63,9/1,3/0,4		
Delta E			1.8		
Si/no					
8					66.3/.4/5
Final					67,1/0,2/-0,1
Delta E					1
Si/no					
9		66.2/.3/-4			
Final		69,7/0,2/-0,8			
Delta E		3.5			
Si/no					
10	67.1/1.1/-1				

Final	71/0,8/-0,9				
Delta E	4				
Si/no					
Ultrasonido					
Superficies feldespáticas					
1				65.6/.2/.6	
Final				65,1/0,9/1,2	
Delta E				1	
Si/no					
2				68.1/0/0	
Final				68,5/-0,1/-0,1	
Delta E				0.4	
Si/no					
3			65.8/-2/-3		
Final			67,1/0,9/0,4		
Delta E			1		
Si/no					
4			64.8/-2/-1		
Final			66/0,7/0,2		
Delta E			1.5		
Si/no					
5					66.9/0/0
Final					65,4/0,5/0,1
Delta E					1.5
Si/no					
6		67/3/-2			
Final		66,7/0,6/3,5			
Delta E		3.7			
Si/no					
7	66.3/.1/.6				
Final	67,4/0,5/0,3				
Delta E	1.2				
Si/no					
8	65.5/.2/.4				
Final	66,9/0,6/0,3				
Delta E	1.4				
Si/no					
9		65.3/.3/-2			
Final		67,9/0,5/0			
Delta E		2.6			
Si/no					
10					65.4/.5/0

Final					67/1/0,9
Delta E					1.9
Si/no					
Superficies disilicato de Litio					
1					67.6/-5/-8
Final					68/-0,1/-0,1
Delta E					0.9
Si/no					
2					66.9/.8/.5
Final					66,9/-0,5/-0,4
Delta E					1.5
Si/no					
3				66.5/-6/-6	
Final				65,7/1,1/0	
Delta E				1.9	
Si/no					
4				65.2/-4/-2	
Final				64,9/0,9/-0,1	
Delta E				1.3	
Si/no					
5					66.6/.1/-4
Final					65,4/1/0,4
Delta E					1.7
Si/no					
6			68.1/0/-5		
Final			69/0,1/1,9		
Delta E			2.5		
Si/no					
7	67.8/-1/-8				
Final	69,3/0/-0,9				
Delta E	1.5				
Si/no					
8	68.7/0/0				
Final	69,9/0,2/-0,4				
Delta E	1.2				
Si/no					
9			67.4/.1/-7		
Final			69,4/0,3/-0,7		
Delta E			0.2		
Si/no					
10					67/.4/-3
Final					67,3/0,9/0,9

Delta E					1.3
Si/no					
Fresadas con diamante fino (de grano fino)					
Superficies feldespáticas					
1	68.1/.2/.2				
Final	67,1/-0,3/-0,8				
Delta E	1.5				
Si/no					
2		69.7/.4/0			
Final		69,8/-0,2/0			
Delta E		0.6			
Si/no					
3					68.3/.1/0
Final					68,2/0,2/0,1
Delta E					0.1
Si/no					
4			68.4/0/.2		
Final			64,2/3,4/1,2		
Delta E			5.4		
Si/no					
5				68.1/.1/0	
Final				67,1/0,6/0,3	
Delta E				1.5	
Si/no					
6	68/.5/0				
Final	65,9/-0,1/-1				
Delta E	2.4				
Si/no					
7		68.7/.1/-2			
Final		67/-0,3/-1			
Delta E		1.9			
Si/no					
8					68.4/.6/.7
Final					67,1/0,3/1
Delta E					1.4
Si/no					
9			68.7/.6/.4		
Final			65,3/1,8/-0,2		
Delta E			3.6		
Si/no					

10				67.8/4/-3	
Final				67.9/0.8/0	
Delta E				0.5	
Si/no					
Superficies disilicato de Litio					
1	68.9/2/2				
Final	66,3/-0,8/-1,25				
Delta E	3.1				
Si/no					
2		68.6/4/2			
Final		68,9/-0,7/0			
Delta E		1.1			
Si/no					
3					71/1/3
Final					71,7/0/-0,5
Delta E					1
Si/no					
4			69.5/3/5		
Final			69,4/0,7/-0,3		
Delta E			0.9		
Si/no					
5				68/-1/-6	
Final				68,6/0,3/-0,2	
Delta E				0.8	
Si/no					
6	68/1/-8				
Final	65,7/-0,6/-2.3				
Delta E	2.8				
Si/no					
7		69.6/2/-8			
Final		67,2/-0,6/-2			
Delta E		2.8			
Si/no					
8					69.8/3/-5
Final					70,4/0/0,8
Delta E					1.4
Si/no					
9			67.4/6/-3		
Final			64,7/1,2/-1,6		
Delta E			3		
Si/no					
10					

Final				67/4/-1.1	
Delta E				67,9/0,8/0	
Si/no				1.4	

Tabla 6. Tabulación de los resultados de las mediciones con el sistema Ciel*a*b* 1976 en fotografías y percepción visual del color de las tabletas cerámicas.

Valores obtenidos de la medición del color con el software medidor del color digital 5.11 de Apple, de una fotografía polarizada con una estandarización de la exposición con un gris de la tarjeta XRITE color a 60 puntos en la zona media. Y el delta E se usó una calculadora online. (Zack, 2014)

Fórmula del delta E: (Delta E es una fórmula que representa la distancia entre dos colores, con la simplificación de la comparación de la diferencia de la distancia Euclídea entre los colores rojo, verde y azul (RGB). (Zack, 2014)

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$$

(Zack, 2014)

Medio	suero fisiológico	vino	clorhexidina	yodo	Coca-Cola
Grupo (FG)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Grupo (DG)	0/2	1/2	0/2	2/2	0/2
Grupo (FP)	0/2	1/2	0/2	0/2	0/2
Grupo (DP)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Grupo (FF)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Grupo (DF)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Grupo (FUS)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Grupo (DUS)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2

Tabla 7. Resumen de resultados de pigmentaciones determinadas con el DELTA E 1976 en las diferentes variables de superficies preparadas de estudio de feldespatos y disilicato de litio de la prueba piloto Litio de la prueba piloto.

- Se presentó un delta mayor al límite de 5,5 en el grupo de superficies de disilicato de litio glaseadas en vino, y dos en yodo.
- Se presentó un delta mayor al límite de 5,5 en el grupo de superficies feldespáticas pulidas en vino.

Medio	suero	vino	clorhexidina	yodo	Coca-
-------	-------	------	--------------	------	-------

	fisiológico				Cola
Grupo (FG)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Grupo (DG)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Grupo (FP)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Grupo (DP)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Grupo (FF)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Grupo (DF)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Grupo (FUS)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Grupo (DUS)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2

Tabla 8. Resumen de resultados de las pigmentaciones determinadas con la prueba visual en las diferentes variables de superficies preparadas de estudio de feldespato y disilicato

- No se presentó muestras con valores dicotómicos de ‘si’ en las pruebas visuales.



Imagen 6. Pigmentaciones observadas en la cara libre no preparada de la pastilla asociada a porosidades.



Imagen 7. Pigmentaciones observadas en los bordes no preparados de la pastilla asociada a porosidades.

Al retirar las muestras de los medios de inmersión se observó, que existía resistencia a la remoción del pigmento en el cepillado a nivel de las superficies en las cuales no recibieron tratamiento, lo que ocasionó sesgo en la muestra, y nos llevó a

cambiar la preparación de las muestras; se optó por glasear todas las superficies y preparar ambos lados de las tabletas cerámicas.

2.3.3.4 Análisis estadístico de la prueba piloto

La tabla que a continuación se presenta, identifica a la variable dependiente (tomada como criterio de estándar de oro: superficies feldespáticas glaseadas en suero fisiológico) y a las variables independientes introducidas en el experimento

Variables entradas/eliminadas^a

Modelo	Variables entradas	Variables eliminadas	Método
1	Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina	.	Entrar

Tabla 9. Variable dependiente: Superficies feldespáticas glaseadas en suero fisiológico prueba piloto.

Esta tabla, resumen del modelo, proporciona información acerca de la bondad de ajuste de la ecuación lineal. Concretamente, las variables independientes incluidas en el análisis explican el 100% de la varianza de la variable dependiente; pues R y R^2 corregidas = 1; además el error típico de los residuos es 0 (cero) en el análisis de regresión simple, lo que indica la probabilidad de un ajuste perfecto de la línea de regresión.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	1,000 ^a	1,000	.	.

a. Tabla 10. Resumen del modelo. Predictores: (Constante), Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina

La tabla ANOVA, es el cuadro resumen del análisis de varianza para la validación del modelo de regresión lineal.

El estadístico F, contrasta la hipótesis nula de que el valor poblacional de R es 1 y, permite decidir si existe relación lineal significativa entre la variable dependiente

(estándar de oro) y el conjunto de variables independientes tomadas juntas. En el análisis de la presente ecuación, se observa que probablemente, existe relación lineal perfecta, por lo tanto se acepta la hipótesis nula (los grupos comparados no difieren en las características –parámetros- en estudio; por tanto, si existiera diferencia en el experimento, sería consecuencia del error de muestreo); considerando, además que, la decisión estadística que se tomará, no es de certeza, sino de probabilidad (sometida a error o azar). En este sentido, el nivel de significación estadística, fijado por el investigador fue 5% (error $\alpha = 0.05$). Y, el valor cero, obtenido en la columna Sig. (nivel de significación estadística), indica que, probablemente, existe relación lineal perfecta, pudiéndose afirmar, por tanto, que el hiperplano definido por la ecuación de regresión ofrece un buen ajuste a la nube de puntos

ANOVA^a

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	,980	1	,980	.	. ^b
Residuo	,000	0	.		
Total	,980	1			

Tabla 11. ANOVA. a. Variable dependiente: Superficies feldespáticas glaseadas en suero fisiológico. b. Predictores: (Constante), Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina.

La tabla de coeficientes de regresión parcial, contiene toda la información necesaria para construir la ecuación de regresión mínimo cuadrática.

En la columna coeficientes no estandarizados se encuentran los coeficientes B que forman parte de la ecuación en puntuaciones directas. Así la recta que relaciona el estándar de oro con los experimentos en diferentes superficies probablemente es perfecta.

Los coeficientes Beta verifican la importancia relativa de cada variable independiente en la ecuación de regresión (es la pendiente de la recta de regresión o coeficiente de correlación múltiple de Pearson que mantiene el valor de 1. (Correlación perfecta))

		Coefficientes^a				
		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados		
Modelo		B	Error estándar	Beta	t	Sig.
1	(Constante)	2,692	,000		.	.
	Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina	1,077	,000	1,000	.	.

Tabla 12. Coeficientes. a. Variable dependiente: Superficies feldespáticas glaseadas en suero fisiológico.

		Variabes excluidas^a				
		En beta	t	Sig.	Correlación parcial	Estadísticas de colinealidad Tolerancia
1	Superficies glaseadas en yodo	. ^b	.	.	.	,000
	Superficies feldespáticas glaseadas en vino	. ^b	.	.	.	,000
	Superficies feldespáticas glaseadas en Coca-Cola	. ^b	.	.	.	,000
	Superficies feldespáticas glaseadas en clorhexidina	. ^b	.	.	.	,000
	Superficies feldespáticas pulidas con puntas abrasivas en suero fisiológico	. ^b	.	.	.	,000

Superficies feldespáticas pulidas con puntas abrasivas en yodo	. ^b	.	.	.	,000
Superficies feldespáticas pulidas con puntas abrasivas en vino	. ^b	.	.	.	,000
Superficies feldespáticas pulidas con puntas abrasivas en Coca-Cola	. ^b	.	.	.	,000
Superficies feldespáticas pulidas con puntas abrasivas en clorhexidina	. ^b	.	.	.	,000
Superficies feldespáticas tratadas con ultrasonido en saliva	. ^b	.	.	.	,000
Superficies feldespáticas tratadas con ultrasonido en yodo	. ^b	.	.	.	,000
Superficies feldespáticas tratadas con ultrasonido en vino	. ^b	.	.	.	,000
Superficies feldespáticas tratadas con ultrasonido en Coca-Cola	. ^b	.	.	.	,000

Superficies feldespáticas tratadas con ultrasonido en clorhexidina	. ^b	.	.	.	,000
Superficies feldespáticas fresadas en suero fisiológico	. ^b	.	.	.	,000
Superficies feldespáticas fresadas en yodo	. ^b	.	.	.	,000
Superficies feldespáticas fresadas en vino	. ^b	.	.	.	,000
Superficies feldespáticas fresadas en Coca-Cola	. ^b	.	.	.	,000

Tabla 13. Variables excluidas. a. Variable dependiente: Superficies feldespáticas glaseadas en suero fisiológico.

b. Predictores en el modelo: (Constante), Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina

superficies de disilicato de litio

Avisos

Para los modelos con la variable dependiente Superficies disilicato de litio glaseadas en suero fisiológico, las variables siguientes son constantes o tienen correlaciones que faltan: Superficies disilicato de litio pulidas con puntas abrasivas en Coca-Cola. Se suprimirán del análisis.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	1,000 ^a	1,000	.	.

Tabla 13. Resumen del modelo. a. Predictores: (Constante), Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina.

Modelo	Variables entradas	Variables eliminadas	Método
1	Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina	.	Entrar

Tabla 14. Variables entradas/eliminadas. a. Variable dependiente: Superficies disilicato de litio glaseadas en suero fisiológico. b. Tolerancia = se ha alcanzado el límite ,000

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,980	1	,980	.	. ^b
	Residuo	,000	0	.		
	Total	,980	1			

Tabla 15. Anova. a. Variable dependiente: Superficies disilicato de litio glaseadas en suero fisiológico. b. Predictores: (Constante), Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina

Coeficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error estándar	Beta		
1 (Constante)	,400	,000		.	.
Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina	3,500	,000	1,000	.	.

Tabla 16. Coeficientes. a. Variable dependiente: Superficies disilicato de litio glaseadas en suero fisiológico

Variables excluidas^a

Modelo	En beta	t	Sig.	Correlación parcial	Estadísticas de colinealidad Tolerancia
1 Superficies disilicato de litio glaseadas en yodo	. ^b	.	.	.	,000
Superficies disilicato de litio glaseadas en vino	. ^b	.	.	.	,000
Superficies disilicato de litio glaseadas en Coca-Cola	. ^b	.	.	.	,000
Superficies disilicato de litio glaseadas en clorhexidina	. ^b	.	.	.	,000
Superficies disilicato de litio pulidas	. ^b	.	.	.	,000
Superficies disilicato de litio pulidas	. ^b	.	.	.	,000

Superficies disilicato de litio pulidas con puntas abrasivas en vino	. ^b	.	.	.	,000
Superficies disilicato de litio pulidas con puntas abrasivas en clorhexidina	. ^b	.	.	.	,000
Superficies disilicato de litio tratadas con ultrasonido en suero fisiológico	. ^b	.	.	.	,000
Superficies disilicato de litio tratadas con ultrasonido en yodo	. ^b	.	.	.	,000
Superficies disilicato de litio tratadas con ultrasonido en vino	. ^b	.	.	.	,000
Superficies disilicato de litio tratadas con ultrasonido en Coca-Cola	. ^b	.	.	.	,000
Superficies disilicato de litio tratadas con ultrasonido en clorhexidina	. ^b	.	.	.	,000
Superficies disilicato de fresadas en litio en suero fisiológico	. ^b	.	.	.	,000
Superficies disilicato de litio fresadas en yodo	. ^b	.	.	.	,000
Superficies disilicato de litio fresadas en vino	. ^b	.	.	.	,000

Superficies disilicato de litio fresadas en Coca-Cola	b	,000
---	---	---	---	---	---	------

Tabla 17. Variables excluidas. a. Variable dependiente: Superficies disilicato de litio glaseadas en suero fisiológico. b. Predictores en el modelo: (Constante), Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina

Avisos

No se han calculado medidas de asociación para la tabulación cruzada de Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico * Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en yodo. Como mínimo, una variable en cada tabla bidimensional sobre la que se calculan las medidas de asociación es una constante.

No se han calculado medidas de asociación para la tabulación cruzada de Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico * Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en vino. Como mínimo, una variable en cada tabla bidimensional sobre la que se calculan las medidas de asociación es una constante.

No se han calculado medidas de asociación para la tabulación cruzada de Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico * Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en Coca-Cola. Como mínimo, una variable en cada tabla bidimensional sobre la que se calculan las medidas de asociación es una constante.

No se han calculado medidas de asociación para la tabulación cruzada de Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico * Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en clorhexidina. Como mínimo, una variable en cada tabla bidimensional sobre la que se calculan las medidas de asociación es una constante.

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico *	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en yodo	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico *	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en vino	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico *	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en Coca-Cola	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%

Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico *	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en clorhexidina						

Tabla 18. Resumen de procesamiento de casos. Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico * Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en yodo.

Tabla cruzada

		Recuento		Total
		Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en yodo		
		no	si	
Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico	no	13	3	16
	Total	13	3	16

Tabla 19. Tabla cruzada. Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico * Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en yodo

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor
Chi-cuadrado de Pearson	. ^a
N de casos válidos	16

Tabla 20. Pruebas de chi-cuadrado a. No se han calculado estadísticos porque Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico es una constante.

Medidas simétricas

Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	Valor
		. ^a
N de casos válidos		16

Tabla 21. Medidas simétricas. Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico * Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en vino.a. No se han calculado estadísticos porque Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico es una constante.

Tabla cruzada

		Recuento		Total
		no	si	
Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico	no	12	4	16
	Total	12	4	16

Tabla 22. Tabla cruzada. Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico * Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en vino

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor
Chi-cuadrado de Pearson	. ^a
N de casos válidos	16

Tabla 23. Pruebas de chi-cuadrado a. No se han calculado estadísticos porque Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico es una constante.

Medidas simétricas

	Valor
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall
	. ^a
N de casos válidos	
	16

Tabla 24. Medidas simétricas. Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico * Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en clorhexidina. No se han calculado estadísticos porque Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico es una constante.

Tabla cruzada

		Recuento		Total
		Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en clorhexidina		
		no		
Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico	no	16		16
	Total	16		16

Tabla 25. Tabla cruzada. Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico * Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en clorhexidina

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor
Chi-cuadrado de Pearson	. ^a
N de casos válidos	16

Tabla 26. Pruebas de chi-cuadrado a. No se han calculado estadísticos porque Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico y Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en clorhexidina son constantes.

Medidas simétricas

		Valor
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	.a
N de casos válidos		16

Tabla 27. Medidas simétricas a. No se han calculado estadísticos porque Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en suero fisiológico y Definición visual de pigmentación de muestra sumergida en clorhexidina son constantes.

Análisis Estadístico manejado por : Walter Siguenza

2.4 Estudio Final

2.4.1 Materiales

- Cámara fotográfica Réflex XS ,Canon, Japon.
- Lente macro 100mm., Canon, Japon.
- Ring Flash Canon MR-14EX II Macro Ring Lite, Canon, Japon.
- PolarEyes, Bioemulation, USA.
- Computadora portátil MacBook pro, Apple- USA.
- Software Adobe Lightroom 5 (Adobe, USA)
- X-RiteColor (Xrite-USA)
- Horno de cerámica (Vita, Alemania)
- Horno de inyección cerámica VITA VACUMAT 6000 MP (Vita, Alemania)
- Horno de precalentamiento Infinity m30 (whimpmix, USA)
- Bloques de cerámica de disilicato de litio Emax® pastilla HO (Ivoclar Vivadent, Alemania)
- Polvo cerámico feldespático dentina BLeach-EmaxCeram® (Ivoclar Vivadent, Alemania)
- Polvo y líquido de glase del Sistema EmaxCeram® (Ivoclar Vivadent, Alemania)
- Puntas de pulido cerámico EVE® (Eve, Alemania)
- Fresas de diamante troncocónicas grano fino aro amarillo (Jota, Suiza)
- Cera base de 0,6 mm de grosor
- Yodoyodo povidona 10% (Yodoyodopovidin, Ecuador)
- Coca-Cola (Coca-Cola, Ecuador)
- Vino tinto (Portal del Alto, Chile)
- Clorhexidina 0,12% (Encident, Ecuador)
- Recipientes plásticos de tabletas
- Suero fisiológico (Mediquim. Ecuador)
- Trípode Manfrotto (Manfrotto,USA)
- Punta de ultrasonido dentsply ultrasonido 25k (Dentsply ,Alemania)
- Equipo de ultrasonido (Dentsply ,Alemania)

- Pasta dental Colgate (Colgate, Ecuador)
- Cepillo dental Colgate (Colgate, Ecuador)
- Software Color Think Pro (Chromix, USA)
- Yeso de revestimiento refractario polvo y líquido Yeti Expansion Plus (Yeti, Japon)
- Pistola de vapor Vap 6 (Zhermark, Alemania)
- Anillo de revestimiento de 200 gramos (Ivoclar Vivadent, Alemania)
- Mezclador al vacío (zhermarck)
- Cera para bebederos azul redonda 2,5 mm. de diámetro (Dentarum, España)

2.4.2 Proceso

Se preparó 200 superficies de cerámica con medidas de 5 mm por 5 mm, con un grosor de 0.6 mm, inyectadas (pastilla HO Emax-Ivoclar- Vivadent), en las cuales, la mitad (2.5mm) fue estratificada, con una cerámica de recubrimiento feldespáticas (Emax Ceram- Dentina-BL2); las 40 superficies cerámicas fueron monolíticas en disilicato de litio recubiertas por glase; y, las otras 40 fueron feldespáticas. Las superficies fueron preparadas con las diferentes variables de superficies, las cuales incluyen superficies feldespáticas y de disilicato de litio glaseadas. Pero la cara libre de disilicato de litio no recibió tratamiento alguno.

Para el proceso inyección, se usó 8 tiras de cera base de 0,6 mm de grosor (Bego,Alemania), con una longitud de 25 mm. por 5 mm de ancho, estas fueron revestidas con yeso refractario de revestimiento en 3 anillos de 200 gramos; luego se procedió a precalentar y eliminar los patrones de cera en el horno de precalentamiento a 850 grados centígrados por 30 min; luego se llevaron al horno de inyección a 700 grados centígrados con las pastillas de disilicato de litio cargadas en su espacio para el embolo, una vez ubicado en la mufla del horno, se procedió a correr el programa de inyección el cual tenía los valores de: 700 grados centígrados de temperatura inicial, 925 grados centígrados temperatura final, rampa de 60 grados centígrados, vacum inicial a 500 grados centígrados, vacum final a 925 grados centígrados, y un mantenimiento de 15 minutos; se procedió a esperar 30 minutos para su enfriamiento, se retiraron las tiras de el revestimiento con disco de diamante, seguido de arenado a 2 bares de presión con óxido de aluminio de 50 um., luego se colocaron las muestras en ultrasonido sumergidas en suero fisiológico por 10 min, una vez retiradas del ultrasonido se continuó con un baño con la pistola de vapor por 10 segundos cada tira.

Con un disco de diamante se procedió a separar los bebederos de las tiras cerámicas, luego se pulieron las tiras en las zonas que estaban proyectadas a ser monolíticas y también en las que iban a ser revestidas con feldespato y finalmente se glasearon ; luego se procedió a individualizar cada muestra de las tiras cerámicas, de las cuales se obtuvieron 50 tabletas divididas en 200 superficies, 40 feldespáticas , 40 de disilicato de litio; consiguiente se procedió a preparar las variables de superficies, 25 feldespáticas y 25 de disilicato de litio se mantuvieron glaseadas, 25 feldespáticas y 25 de disilicato de litio fueron tratadas con fresas de diamante troncocónicas de grano fino aro amarillo (Jota, Suiza) a 250.000 RPM, 25 feldespáticas y 25 de disilicato de litio fueron tratadas con fresas troncocónicas de grano grueso aro azul y luego fueron pulidas con las puntas de pulido secuenciales (azul, rosa, gris) (Eve, Alemania) a 7.000 RPM, 25 feldespáticas y 25 de disilicato de litio fueron tratadas con puntas de ultrasonido por 10 segundos con agua.

2.4.2.1 Variables de superficies cerámicas, grupos:

- Grupo (FG) superficies feldespáticas glaseadas.
- Grupo (DG), superficies de disilicato de litio glaseadas .
- Grupo (FP) superficies feldespáticas pulidas.
- Grupo (DP) superficies de disilicato de litio pulidas.
- Grupo (FF) superficies feldespáticas fresadas.
- Grupo (DF), superficies de disilicato de litio fresadas.
- Grupo (FUS), superficies feldespáticas tratadas con puntas de ultrasonido.
- Grupo (DUS), superficies de disilicato de litio tratadas con puntas de ultrasonido.

• Variables	Definición conceptual	dimensión	Indicador	Escala
Superficies feldespáticas glaseadas	Tabletas cuadrangulares de disilicato de litio recubiertas con cerámica feldespática y glaseadas	25 superficies	Tableta pigmentada o no pigmentada	Fórmula matemática: Delta E Cie 1976 (diferencia apreciable del 5.5)
Superficies de disilicato de litio glaseadas	Tabletas cuadrangulares de disilicato de litio glaseadas	25 superficies	Dicotómico: con pigmentación o sin pigmentación	Ordinal: Semicuantitativas de Likert (0 < 5.5: pigmentación no apreciable. > a 5.5 pigmentación apreciable)
Superficies feldespáticas fresadas	Tabletas cuadrangulares de disilicato de litio recubiertas con cerámica feldespática glaseadas y fresadas con diamante fino	25 superficies	Dicotómico: con pigmentación o sin pigmentación	Ordinal: Semicuantitativas de Likert (0 < 5.5: pigmentación no apreciable. > a 5.5 pigmentación apreciable)
Superficies de disilicato de litio fresadas	Tabletas cuadrangulares de disilicato de litio glaseadas y fresadas con diamante fino	25 superficies	Dicotómico: con pigmentación o sin pigmentación	Ordinal: Semicuantitativas de Likert (0 < 5.5: pigmentación no apreciable.

				> a 5.5 pigmentación apreciable)
Superficies feldespáticas pulidas	Tabletas cuadrangulares de disilicato de litio recubiertas con cerámica feldespática glaseadas, fresadas con fresas de diamante grueso y pulidas con 3 puntas abrasivas secuenciales	25 superficies	Dicotómico: con pigmentación o sin pigmentación	Ordinal: Semicuantitati vas de Likert (0 < 5.5: pigmentación no apreciable. > a 5.5 pigmentación apreciable)
Superficies de disilicato de litio pulidas	Tabletas cuadrangulares de disilicato de litio glaseadas, fresadas con fresas de diamante grueso y con 3 puntas abrasivas secuenciales	25 superficies	Dicotómico: con pigmentación o sin pigmentación	Ordinal: Semicuantitati vas de Likert (0 < 5.5: pigmentación no apreciable. > a 5.5 pigmentación apreciable)
Superficies feldespáticas tratadas con punta de ultrasonido	Tableta cuadrangular de disilicato de litio recubiertas con cerámica feldespática glaseadas y	25 superficies	Dicotómico: con pigmentación o sin pigmentación	Ordinal: Semicuantitati vas de Likert (0 < 5.5: pigmentación no apreciable. > a 5.5

	modificadas con puntas de ultrasonido por 10 segundos con agua.			pigmentación apreciable)
Superficies de disilicato de litio tratadas con punta de ultrasonido	Tabletas cuadrangulares de disilicato de litio glaseadas y modificadas con puntas de ultrasonido por 10 segundos con agua	25 superficies	Dicotómico: con pigmentación o sin pigmentación	Ordinal: Semicuantitativas de Likert (0 < 5.5: pigmentación no apreciable. > a 5.5 pigmentación apreciable)

Tabla 28. Operacionalización de variables del estudio final.

Fuente: Ospina, Sandoval, Aristizábal, & Ramirez, 2003; Robertson, 1990

2.4.2.3 Grupos de inmersión:

- Se dividió en, un grupo de experimentación control (GC) constituido por 5 muestras de cada variable de superficie (#5-FG, #5-DG, #5-FP, #5-DP, #5-FF, #5-DF, #5-FUS, #5-DUS) que fueron 40 superficies de las 200 en total; estas fueron sumergidas en suero fisiológico por 20 días a temperatura ambiente.
- El segundo grupo de experimentación (GE1) constó de 40 superficies (#5-FG, #5-DG, #5-FP, #5-DP, #5-FF, #5-DF, #5-FUS, #5-DUS) las cuales fueron sumergidas en yodo por 20 días a temperatura ambiente.
- El tercer grupo de experimentación (GE2) constó de 40 superficies (#5-FG, #5-DG, #5-FP, #5-DP, #5-FF, #5-DF, #5-FUS, #5-DUS) las cuales estaban sumergidas en vino tinto por 20 días a temperatura ambiente.
- El cuarto grupo de experimentación (GE3) constó de 40 superficies (#5-FG, #5-DG, #5-FP, #5-DP, #5-FF, #5-DF, #5-FUS, #5-DUS) las cuales fueron sumergidas en Coca-Cola por 20 días a temperatura ambiente.
- El quinto grupo de experimentación (GrupoGE4) constó de 40 superficies (#5-FG, #5-DG, #5-FP, #5-DP, #5-FF, #5-DF, #5-FUS, #5-

DUS) las cuales fueron sumergidas en clorhexidina por 20 días a temperatura ambiente.

2.4.2.4 Medición

Se tomó fotografías con cámara Réflex Canon XS (Canon, Japón), lente macro 100 mm (Canon, Japón), Ring Flash Canon MR-14EX (Canon, Japón) estandarizadas en manual (White Balance personalizado con la tarjeta gris del Color Chart Xrite Color, Perfil DNG calibrados con la tarjeta de Color Xrite; velocidad del obturador 1/125, apertura del diafragma F16, sensibilidad del sensor ISO 100, potencia del Flash 1/1, filtro polarizado – Polar Eyes, distancia de enfoque 30 mm. al inicio y al final de la prueba. La exposición se calibró con un gris de 60 puntos del mismo color chart, por medio de revelado digital en lightroom 5, luego se procedió a medir los valores en el sistema de color de la Comisión Internacional del Color CIE L * a* b* 1976 mediante Color Think Pro 3.0.3, luego estas muestras fueron cepilladas en ambos lados con un cepillo dental con dentífrico Colgate por 10 segundos cada superficie.

Se comparó los colores medidos iniciales y finales de cada Superficies cerámica por medio de la fórmula Delta E (Cie – Comisión internacional del Color), para así determinar si hubo cambios luego de ser sumergidos en suero fisiológico, yodo, vino, clorhexidina y Coca-Cola,. En la literatura de la especialidad, se reporta varios indicadores, que se encuentran en un rango que va entre 1.1 a 5.5 (Carlos P. Bergmann, 2013) (Ardu S, 2010) (Fontes ST, 2009) (Hunter, 1975), estos indicadores determinan si un valor obtenido con la fórmula Delta E si está por debajo de los mismos el cambio de color posiblemente no va a ser percibido por el ojo humano, mientras que si este valor es mayor a este indicador, este cambio de color va a ser percibido por el ojo humano. Es importante, también, comparar estas evaluaciones con la percepción visual de las mismas, para correlacionar estos valores. (Amal , Stefano, Tissiana , & Ivo , 2016)

En el presente estudio, de base epidemiológica experimental, se procedió a sumergir las diferentes muestras de superficies cerámicas de feldespato y disilicato delitio, durante veinte días calendario, lo que cronológicamente, equivaldría a aproximadamente un año seis meses de contacto. (Amal , Stefano, Tissiana , & Ivo , 2016)

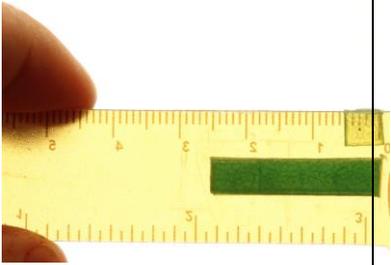
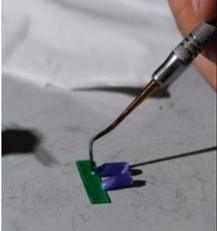
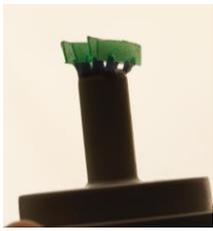
Los valores obtenidos de la medición del color fueron con el software medidor del color digital Colorthink Pro 3.0.3, de una fotografía polarizada con una

estandarización de la exposición con un gris de la tarjeta XRITE Color a 60 puntos en la zona media. Y el delta E se usó una calculadora incorporada en el software Colorthink Pro 3.0.3.

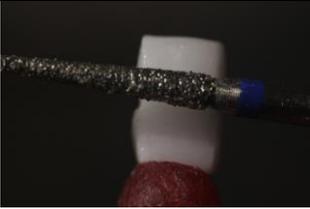
Fórmula del Delta E: es una fórmula que representa la distancia entre dos colores, con la simplificación de la comparación de la diferencia de la distancia Euclídea entre los colores rojo, verde y azul (RGB). (Zack, 2014)

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$$

(Zack, 2014)

 <p>a)</p>	 <p>b)</p>	 <p>c)</p>	
<p>Calibrado del grosor en 0,5 mm.</p>	<p>Cada tableta tenía un largo y ancho de 5x5 mm</p>	<p>Se procedió a realizar las marcas con la medición de las tabletas en una regla</p>	
 <p>a)</p>	 <p>b)</p>	 <p>c)</p>	 <p>d)</p>
<p>Se usó cera para bebederos azul redondo 2,5 mm. de diámetro</p>	<p>Unión de bebederos a la cera base calibrada</p>	<p>Ubicación de bebederos y cera base calibrada en el pistón guía para el revestimiento</p>	<p>Pistón guía listo para ser revestido con el yeso refractario</p>
 <p>a)</p>	 <p>b)</p>	 <p>c)</p>	
<p>Anillo de 200 gramos para el revestimiento usado (Ivoclar-Vivadent)</p>	<p>Mezcladora al vacío calibrada con un vacío al 80%, mezcla por un minuto, siguiendo las recomendaciones de la casa fabricante</p>	<p>Se esperó 30 minutos para el fraguado del yeso refractario siguiendo las recomendaciones de la casa fabricante</p>	

 <p>a)</p>	 <p>b)</p>	 <p>c)</p>	
<p>Muestra del espacio obtenido al retirar el pistón guía, para la introducción de la pastilla de disilicato de litio</p>	<p>Pastilla de disilicato de litio seleccionada para este estudio (HO 0) alta opacidad 0.</p>	<p>Prueba de la entrada para el pistón de inyección</p>	
 <p>a)</p>	 <p>b)</p>	 <p>c)</p>	
<p>Posición del anillo refractario y pistón en la mufla del horno de precalentamiento</p>	<p>Horno de precalentamiento programado con una rampa de 20 grados centígrados, temperatura máxima 900 grados por 30 minutos.</p>	<p>Horno de inyección programado con una rampa de 60 grados por segundo, temperatura inicial 700 grados centígrados, temperatura final 930 grados, vacuum inicial a 700 grados centígrados, vacuum final a 930 grados, tiempo de inyección 6 min.</p>	
 <p>a)</p>	 <p>b)</p>	 <p>c)</p>	 <p>d)</p>
<p>Remoción del yeso de revestimiento</p>	<p>Limpieza de la capa reactiva con óxido de aluminio a 50 um. a 4 bares de presión</p>	<p>Sumergimiento de las muestras en un recipiente con agua destilada</p>	<p>Ubicación del recipiente con agua destilada en el ultrasonido por 10 minutos.</p>

 <p>a)</p>	 <p>c)</p>	 <p>d)</p>	 <p>e)</p>
<p>Baño de vapor a chorro por 10 segundos de las muestras cerámicas</p>	<p>Marcas de los cortes de separación de las tabletas cerámicas</p>	<p>Estratificación de la mitad de las tabletas con cerámica feldespática, dentina BL2 de Emax-Ceram</p>	<p>Cocción de las dentinas de recubrimiento y glaseado con polvo y líquido de glase de las superficies preparadas para el estudio</p>
			
<p>Se prepararon superficies cerámicas glaseadas 25 feldespáticas y 25 de disilicato de litio</p>			
 <p>a)</p>	 <p>b)</p>	 <p>c)</p>	
<p>Fresado de las superficies feldespáticas y de disilicato de litio con grano grueso a 250.000 rpm.</p>	<p>Pulido con puntas abrasivas de color azul a 7.000 rpm.</p>	<p>Pulido con puntas abrasivas de color rosa a 7.000 rpm.</p>	<p>Pulido con puntas abrasivas de color gris a 7.000 rpm.</p>
<p>Se prepararon superficies cerámicas pulidas 25 feldespáticas y 25 de disilicato de litio</p>			

			
Se prepararon superficies cerámicas fresadas con grano fino 25 feldespáticas y 25 de disilicato de litio			
			
Se prepararon superficies cerámicas tratadas con punta de ultrasonido por 10 segundos con agua, 25 feldespáticas y 25 de disilicato de litio			
 <p>a)</p>	 <p>b)</p>	 <p>c)</p>	 <p>d)</p>
Se separaron por variable de superficie para la medición inicial mediante fotografía.	Se fabricó un patrón para la ubicación repetitiva inicial y final en el momento de la medición mediante la fotografía	Cámara Canon xs, lente macro 100 mm., ring flash canon MR-14EX II Macro Ring Lite, filtro polarizador- Polar Eyes	Ubicación de la cámara en el trípode a 90 grados de la tarjeta Xrite color
			
Reservorios plásticos etiquetados con las diferentes variables de superficies cerámicas y de medios de inmersión.			

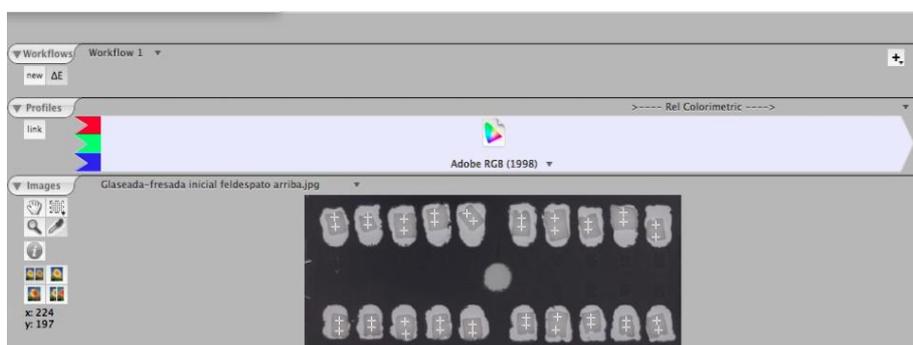
Tabla 29. Procesos de la elaboración de las muestras de superficies para el estudio final.

Consideraciones éticas

Conforme dicta el Código de Nuremberg (1947); la declaración de Helsinki (1964) en lo que respecta a la investigación científica, la misma debe cumplir con principios comunes como autonomía, beneficencia y justicia, cuando se realicen investigación que incluyan en sujetos humanos, mismos que deben ser informados a través del consentimiento y asentimiento informado.

El presente trabajo de investigaciones es un estudio experimental in vitro que no afecta los principios comunes de los seres humanos, por tal razón no es necesario el pedir consentimiento informado a ningún ser humano ya que no afecta la salud y vida de ningún ser humano.

2.4.2.4.1 Medición de la prueba experimental invitro .



#	Name	L	a	b
1	38, 30	62,00	2,00	0,00
2	39, 42	63,00	1,00	0,00
3	81, 30	60,00	1,00	0,00
4	82, 39	63,00	1,00	0,00
5	131, 31	63,00	2,00	0,00
6	131, 46	64,00	1,00	0,00
7	174, 24	64,00	1,00	0,00
8	174, 34	65,00	1,00	0,00
9	214, 24	62,00	1,00	-1,00
10	223, 33	63,00	1,00	0,00
11	286, 29	61,00	1,00	0,00
12	286, 42	65,00	1,00	0,00
13	331, 29	63,00	1,00	1,00
14	334, 46	65,00	1,00	0,00
15	374, 35	64,00	1,00	-1,00
16	378, 44	65,00	0,00	0,00
17	420, 20	62,00	1,00	0,00
18	422, 34	66,00	1,00	0,00
19	464, 39	63,00	1,00	0,00
20	464, 50	64,00	1,00	-1,00
21	45, 160	60,00	2,00	0,00
22	45, 174	61,00	3,00	-1,00
23	88, 159	60,00	2,00	-1,00
24	87, 170	60,00	2,00	0,00
25	131, 163	65,00	1,00	-1,00
26	131, 175	61,00	2,00	0,00
27	179, 159	63,00	1,00	-1,00
28	179, 175	63,00	1,00	-1,00
29	218, 164	61,00	1,00	-1,00
30	221, 176	62,00	2,00	0,00
31	289, 164	63,00	1,00	-1,00
32	292, 171	62,00	1,00	0,00
33	335, 159	64,00	1,00	0,00
34	334, 173	64,00	1,00	0,00
35	379, 158	63,00	0,00	-1,00
36	379, 168	65,00	1,00	0,00
37	425, 162	61,00	1,00	-1,00
38	425, 173	61,00	1,00	0,00
39	463, 163	63,00	0,00	-1,00
40	466, 173	62,00	1,00	0,00

Imagen 8. Distribución de los tipos de superficies en la medición Inicial (Bloque 1)

Fel-G									
DS-G									
DS-Fre									
Fel-Fre									
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
22	24	26	28	30	32	34	36	38	40

Tabla 30. Tipos de superficies y códigos de ubicación en el cuadro de la medición de las superficies de la medición inicial del bloque 1

Tipos de superficies

Fel-G= Superficies feldespáticas glaseadas

DS-G= Superficies disilicato de litio glaseadas

DS-Fre= Superficies disilicato de litio tratadas con fresa de grano fino

Fel-Fre= Superficies feldespáticas tratadas con fresa de grano fino

Indicadores de Colores:

Medio de inmersión:

suero fisiológico
vino tinto
yodo
Coca-Cola
clorhexidina

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tabla 31. Código de ubicación en el cuadro de tabulación de la medición del bloque 1 inicial,

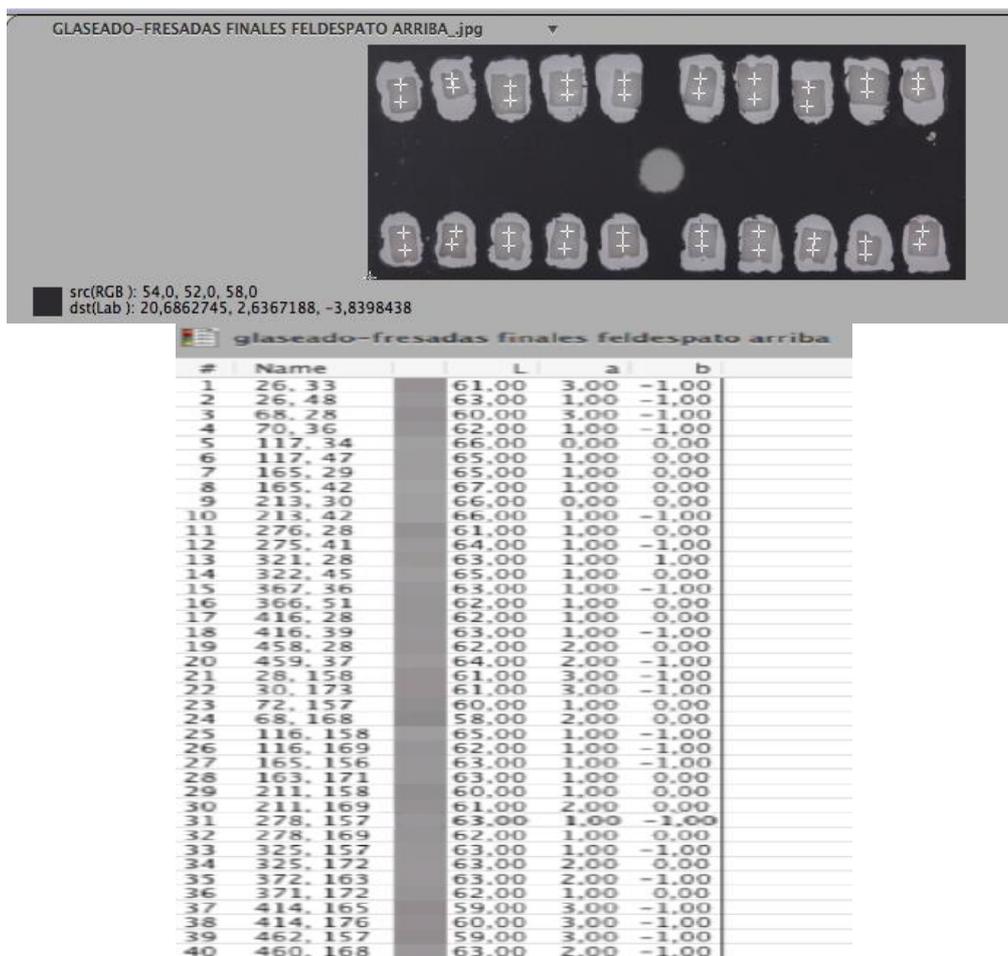


Imagen 9. Distribución de los tipos de superficies en la medición final (bloque 1)

Fel-G									
DS-G									
DS-Fre									
Fel-Fre									
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
22	24	26	28	30	32	34	36	38	40

Tabla 32. Tipos de superficies y códigos de ubicación en el cuadro de la medición de las superficies de la medición final del bloque 1.

Fel-G= Superficies feldespáticas glaseadas

DS-G= Superficies disilicato de litio glaseadas

DS-Fre= Superficies disilicato de litio tratadas con fresa de grano fino

Fel-Fre= Superficies feldespáticas tratadas con fresa de grano fino

Indicadores de colores:

Medio de inmersión:

suero fisiológico

vino tinto

yodo

Coca-Cola

clorhexidina

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

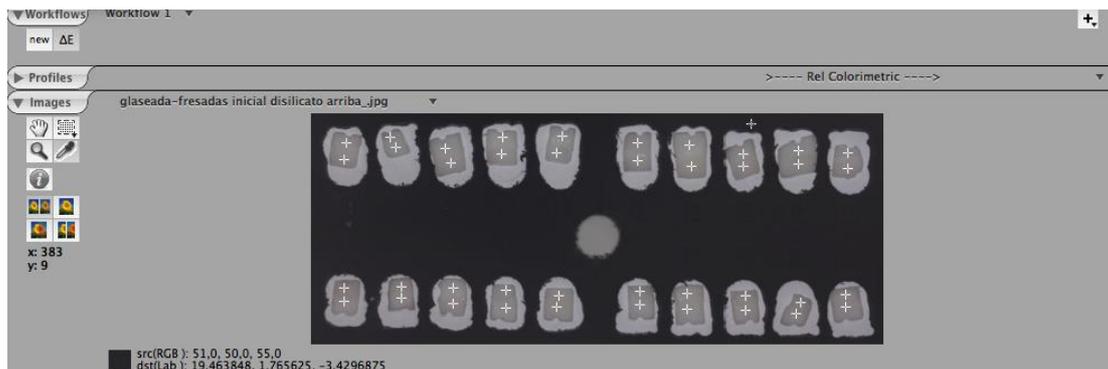
Tabla 33. Código de ubicación en el cuadro de tabulación de la medición final bloque

1.

#	^	Name	L	a	b	L	a	b	ΔE_{76}
1		38, 30	62,00	2,00	0,00	61,00	3,00	-1,00	1,73
2		39, 42	63,00	1,00	0,00	63,00	1,00	-1,00	1,00
3		81, 30	60,00	1,00	0,00	60,00	3,00	-1,00	2,24
4		82, 39	63,00	1,00	0,00	62,00	1,00	-1,00	1,41
5		131, 31	63,00	2,00	0,00	66,00	0,00	0,00	3,61
6		131, 46	64,00	1,00	0,00	65,00	1,00	0,00	1,00
7		174, 24	64,00	1,00	0,00	65,00	1,00	0,00	1,00
8		174, 34	65,00	1,00	0,00	67,00	1,00	0,00	2,00
9		214, 24	62,00	1,00	-1,00	66,00	0,00	0,00	4,24
10		223, 33	63,00	1,00	0,00	66,00	1,00	-1,00	3,16
11		286, 29	61,00	1,00	0,00	61,00	1,00	0,00	0,00
12		286, 42	65,00	1,00	0,00	64,00	1,00	-1,00	1,41
13		331, 29	63,00	1,00	1,00	63,00	1,00	1,00	0,00
14		334, 46	65,00	1,00	0,00	65,00	1,00	0,00	0,00
15		374, 35	64,00	1,00	-1,00	63,00	1,00	-1,00	1,00
16		378, 44	65,00	0,00	0,00	62,00	1,00	0,00	3,16
17		420, 20	62,00	1,00	0,00	62,00	1,00	0,00	0,00
18		422, 34	66,00	1,00	0,00	63,00	1,00	-1,00	3,16
19		464, 39	63,00	1,00	0,00	62,00	2,00	0,00	1,41
20		464, 50	64,00	1,00	-1,00	64,00	2,00	-1,00	1,00
21		45, 160	60,00	2,00	0,00	61,00	3,00	-1,00	1,73
22		45, 174	61,00	3,00	-1,00	61,00	3,00	-1,00	0,00
23		88, 159	60,00	2,00	-1,00	60,00	1,00	0,00	1,41
24		87, 170	60,00	2,00	0,00	58,00	2,00	0,00	2,00
25		131, 163	65,00	1,00	-1,00	65,00	1,00	-1,00	0,00
26		131, 175	61,00	2,00	0,00	62,00	1,00	-1,00	1,73
27		179, 159	63,00	1,00	-1,00	63,00	1,00	-1,00	0,00
28		179, 175	63,00	1,00	-1,00	63,00	1,00	0,00	1,00
29		218, 164	61,00	1,00	-1,00	60,00	1,00	0,00	1,41
30		221, 176	62,00	2,00	0,00	61,00	2,00	0,00	1,00
31		289, 164	63,00	1,00	-1,00	63,00	1,00	-1,00	0,00
32		292, 171	62,00	1,00	0,00	62,00	1,00	0,00	0,00
33		335, 159	64,00	1,00	0,00	63,00	1,00	-1,00	1,41
34		334, 173	64,00	1,00	0,00	63,00	2,00	0,00	1,41
35		379, 158	63,00	0,00	-1,00	63,00	2,00	-1,00	2,00
36		379, 168	65,00	1,00	0,00	62,00	1,00	0,00	3,00
37		425, 162	61,00	1,00	-1,00	59,00	3,00	-1,00	2,83
38		425, 173	61,00	1,00	0,00	60,00	3,00	-1,00	2,45
39		463, 163	63,00	0,00	-1,00	59,00	3,00	-1,00	5,00
40		466, 173	62,00	1,00	0,00	63,00	2,00	-1,00	1,73

Tabla 34. Cálculo del delta E bloque 1.

Recordando que, cuando se obtiene un valor del Delta E de 5,5 se puede percibir visualmente los cambios de color en las muestras de las superficies cerámicas; en la presente investigación, los valores Delta E se encuentran por debajo de 5,5; pues, el rango de la ocupa una franja entre 0 y 5.0, lo que indica que los cambios de color en el experimento, no pueden ser apreciados perceptualmente.



#	Name	L	a	b
1	29, 24	63,00	1,00	0,00
2	27, 38	63,00	2,00	0,00
3	71, 21	60,00	2,00	0,00
4	73, 29	63,00	1,00	0,00
5	119, 29	64,00	1,00	0,00
6	119, 42	64,00	1,00	0,00
7	166, 24	66,00	1,00	0,00
8	166, 35	65,00	0,00	1,00
9	217, 20	64,00	0,00	0,00
10	217, 33	66,00	0,00	0,00
11	286, 46	62,00	1,00	0,00
12	286, 47	62,00	1,00	0,00
13	330, 27	65,00	1,00	0,00
14	330, 48	63,00	0,00	1,00
15	376, 35	64,00	1,00	0,00
16	376, 45	62,00	1,00	1,00
17	423, 33	64,00	1,00	0,00
18	423, 46	61,00	2,00	0,00
19	469, 36	63,00	1,00	-1,00
20	468, 47	62,00	2,00	0,00
21	30, 152	58,00	3,00	0,00
22	30, 165	63,00	2,00	0,00
23	77, 150	61,00	1,00	0,00
24	78, 161	63,00	2,00	0,00
25	121, 152	65,00	1,00	-1,00
26	121, 166	63,00	2,00	0,00
27	166, 157	62,00	1,00	-1,00
28	166, 170	64,00	1,00	-1,00
29	216, 159	63,00	1,00	1,00
30	214, 170	63,00	2,00	0,00
31	287, 157	61,00	1,00	1,00
32	287, 171	64,00	1,00	0,00
33	328, 158	63,00	2,00	0,00
34	329, 172	64,00	1,00	0,00
35	378, 160	61,00	2,00	0,00
36	378, 173	62,00	1,00	0,00
37	425, 166	69,00	2,00	0,00
38	421, 175	60,00	2,00	0,00
39	464, 160	62,00	2,00	0,00
40	467, 170	62,00	1,00	0,00

Imagen 10. Distribución de los tipos de superficies en la medición Inicial (bloque 2)

DS-G									
Fel-G									
Fel-Fre									
DS-Fre									
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
22	24	26	28	30	32	34	36	38	40

Tabla 35. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición inicial de las superficies del bloque 2.

Tipos de superficies

Fel-G= Superficies feldespáticas glaseadas

DS-G= Superficies disilicato de litio glaseadas

DS-Fre= Superficies disilicato de litio tratadas con fresa de grano fino

Fel-Fre= Superficies feldespáticas tratadas con fresa de grano fino

Indicadores de Colores:

Medio de inmersión:

suero fisiológico
vino tinto
yodo
Coca-Cola
clorhexidina

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

**Tabla 36. Código de ubicación en el cuadro de tabulación de la medición inicial
bloque 2.**

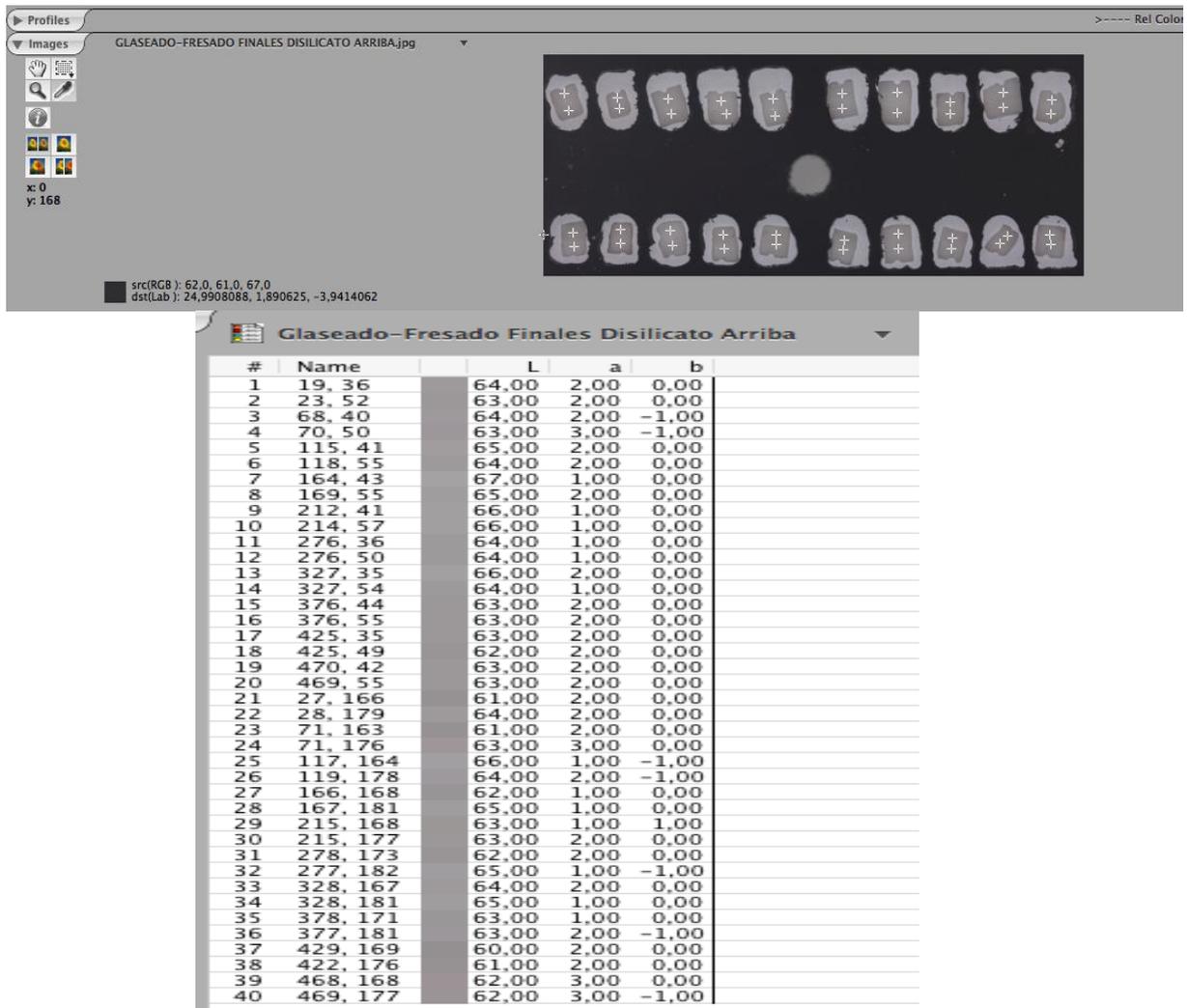


Imagen 11 Distribución de los tipos de superficies en la medición Final del bloque2.

DS-G									
Fel-G									
Fel-Fre									
DS-Fre									
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
22	24	26	28	30	32	34	36	38	40

Tabla 37. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición final de las superficies del bloque 2.

Fel-G= Superficies feldespáticas glaseadas

DS-G= Superficies disilicato de litio glaseadas

DS-Fre= Superficies disilicato de litio tratadas con fresa de grano fino

Fel-Fre= Superficies feldespáticas tratadas con fresa de grano fino

Indicadores de Colores:

Medio de inmersión:

suero fisiológico

vino tinto

yodo

Coca-Cola

clorhexidina

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Tabla 38. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición final del bloque 2.

^	Name	L	a	b	L	a	b	ΔE00
1	29, 24	63,00	1,00	0,00	64,00	2,00	0,00	1,60
2	27, 38	63,00	2,00	0,00	63,00	2,00	0,00	0,00
3	71, 21	60,00	2,00	0,00	64,00	2,00	-1,00	3,55
4	73, 29	63,00	1,00	0,00	63,00	3,00	-1,00	2,79
5	119, 29	64,00	1,00	0,00	65,00	2,00	0,00	1,59
6	119, 42	64,00	1,00	0,00	64,00	2,00	0,00	1,36
7	166, 24	66,00	1,00	0,00	67,00	1,00	0,00	0,81
8	166, 35	65,00	0,00	1,00	65,00	2,00	0,00	3,02
9	217, 20	64,00	0,00	0,00	66,00	1,00	0,00	2,19
10	212, 33	66,00	0,00	0,00	66,00	1,00	0,00	1,45
11	286, 26	62,00	1,00	0,00	64,00	1,00	0,00	1,69
12	282, 42	62,00	1,00	0,00	64,00	1,00	0,00	1,69
13	330, 27	65,00	1,00	0,00	66,00	2,00	0,00	1,59
14	330, 48	63,00	0,00	1,00	64,00	1,00	0,00	1,96
15	376, 35	64,00	1,00	0,00	63,00	2,00	0,00	1,60
16	376, 45	62,00	1,00	1,00	63,00	2,00	0,00	1,89
17	423, 33	64,00	1,00	0,00	63,00	2,00	0,00	1,60
18	423, 46	61,00	2,00	0,00	62,00	2,00	0,00	0,86
19	469, 36	63,00	1,00	-1,00	63,00	2,00	0,00	1,68
20	468, 47	62,00	2,00	0,00	63,00	2,00	0,00	0,85
21	30, 152	58,00	3,00	0,00	61,00	2,00	0,00	2,95
22	30, 165	63,00	2,00	0,00	64,00	2,00	0,00	0,84
23	77, 150	61,00	1,00	0,00	61,00	2,00	0,00	1,36
24	78, 161	63,00	2,00	0,00	63,00	3,00	0,00	1,28
25	121, 152	65,00	1,00	-1,00	66,00	1,00	-1,00	0,82
26	121, 166	63,00	2,00	0,00	64,00	2,00	-1,00	1,27
27	166, 157	62,00	1,00	0,00	62,00	1,00	0,00	0,00
28	166, 170	64,00	1,00	-1,00	65,00	1,00	0,00	1,27
29	216, 159	63,00	1,00	1,00	63,00	1,00	1,00	0,00
30	214, 170	63,00	2,00	0,00	63,00	2,00	0,00	0,00
31	287, 157	61,00	1,00	1,00	62,00	2,00	0,00	1,90
32	287, 171	64,00	1,00	0,00	65,00	1,00	-1,00	1,27
33	328, 158	63,00	2,00	0,00	64,00	2,00	0,00	0,84
34	329, 172	64,00	1,00	0,00	65,00	1,00	0,00	0,83
35	378, 160	61,00	2,00	0,00	63,00	1,00	0,00	2,19
36	378, 173	62,00	1,00	0,00	63,00	2,00	-1,00	1,85
37	425, 166	59,00	2,00	0,00	60,00	2,00	0,00	0,89
38	421, 175	60,00	2,00	0,00	61,00	2,00	0,00	0,87
39	464, 160	62,00	2,00	0,00	62,00	3,00	0,00	1,28
40	467, 170	62,00	1,00	0,00	62,00	3,00	-1,00	2,79

Tabla 39. Cálculo del DELTA E del bloque 2

Igual que el cuando se obtiene un valor del Delta E de 5,5 se puede percibir visualmente los cambios de color en las muestras de las superficies cerámicas; en la presente investigación, los valores Delta E se encuentran por debajo de 5,5; pues, el rango de la ocupa una franja entre 0 y 5.0, lo que indica que los cambios de color en el experimento, no pueden ser apreciados perceptualmente.

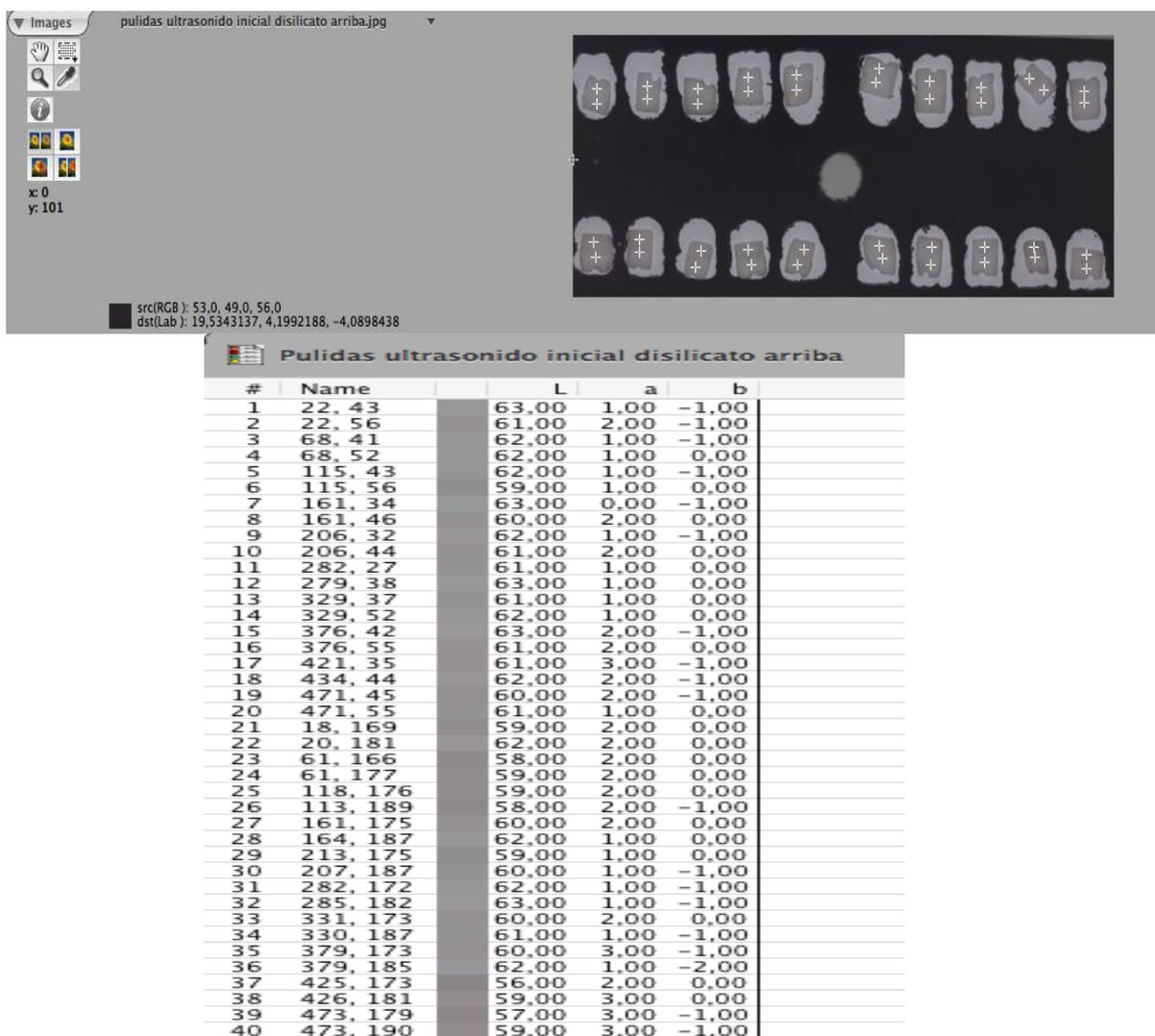


Imagen 12. Distribución de los tipos de superficies en la medición Inicial (Bloque 3)

DS-P									
Fel-P									
DS-P									
Fel-P									
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
22	24	26	28	30	32	34	36	38	40

Tabla 40. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición inicial de las superficies del bloque 3.

Fel-P= Superficies feldespáticas pulidas

DS-P= Superficies disilicato de pulidas

DS-US= Superficies disilicato de litio tratadas con punta de ultrasonido

Fel-US= Superficies feldespáticas tratadas con punta de ultrasonido

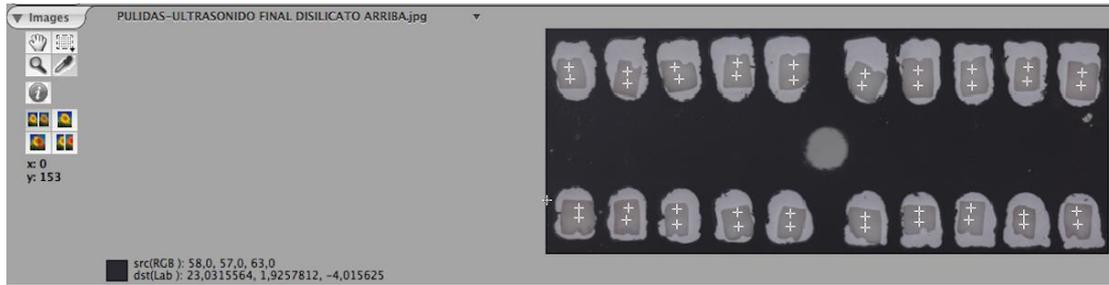
Indicadores de Colores:

Medio de inmersión:

suero fisiológico Fisiológico
vino Tinto
yodo
Coca-Cola
clorhexidina

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tabla 41. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición inicial del bloque 3



#	Name	L	a	b
1	20, 34	65,00	1,00	-1,00
2	21, 45	64,00	1,00	-1,00
3	71, 38	62,00	2,00	0,00
4	71, 49	62,00	2,00	0,00
5	113, 34	64,00	1,00	-1,00
6	117, 45	64,00	1,00	0,00
7	169, 30	65,00	1,00	-1,00
8	168, 42	64,00	1,00	0,00
9	219, 32	65,00	1,00	-1,00
10	219, 46	63,00	2,00	0,00
11	282, 40	64,00	1,00	0,00
12	279, 51	64,00	1,00	-1,00
13	329, 37	62,00	1,00	0,00
14	329, 51	63,00	2,00	0,00
15	377, 36	65,00	1,00	0,00
16	377, 51	65,00	1,00	0,00
17	427, 34	63,00	2,00	0,00
18	426, 47	63,00	2,00	0,00
19	474, 39	62,00	2,00	0,00
20	473, 51	63,00	3,00	-1,00
21	28, 160	60,00	2,00	0,00
22	28, 169	62,00	2,00	0,00
23	72, 160	60,00	2,00	0,00
24	70, 171	60,00	3,00	-1,00
25	115, 161	61,00	1,00	-1,00
26	115, 175	63,00	1,00	-1,00
27	169, 164	61,00	2,00	0,00
28	170, 177	64,00	1,00	-1,00
29	216, 165	61,00	1,00	-1,00
30	216, 177	62,00	1,00	0,00
31	282, 168	63,00	1,00	-1,00
32	282, 178	64,00	1,00	-1,00
33	330, 163	60,00	1,00	0,00
34	330, 173	62,00	1,00	-1,00
35	376, 160	61,00	1,00	-1,00
36	374, 171	63,00	1,00	-2,00
37	423, 166	58,00	2,00	0,00
38	423, 175	61,00	3,00	0,00
39	470, 163	60,00	3,00	-1,00
40	471, 175	61,00	3,00	-1,00

Imagen 13. Distribución de los tipos de superficies en la medición final (bloque 3)

DS-P									
Fel-P									
Fel-P									
DS-P									
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
22	24	26	28	30	32	34	36	38	40

Tabla 42. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición final de las superficies del bloque 3.

Fel-P= Superficies feldespáticas pulidas

DS-P= Superficies disilicato de pulidas

DS-US= Superficies disilicato de litio tratadas con punta de ultrasonido

Fel-US= Superficies feldespáticas tratadas con punta de ultrasonido

Indicadores de Colores:

Medio de inmersión:

suero fisiológico Fisiológico
vino Tinto
yodo
Coca-Cola
clorhexidina

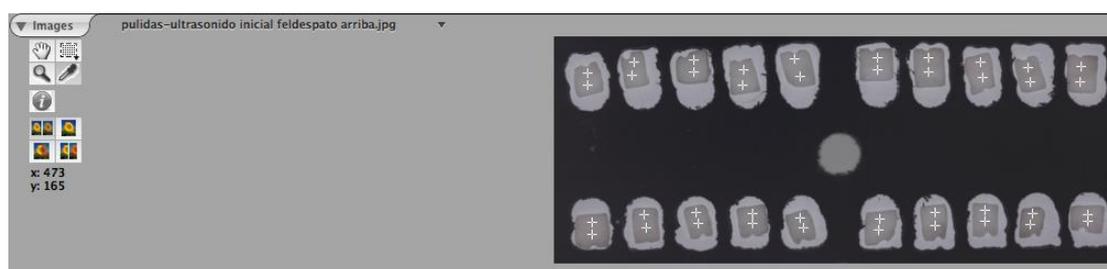
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tabla 43. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición final del bloque 3.

#	^	Name	L	a	b	L	a	b	ΔE00
1	22,43		63,00	1,00	-1,00	65,00	1,00	-1,00	1,67
2	22,56		61,00	2,00	-1,00	64,00	1,00	-1,00	2,89
3	68,41		62,00	1,00	-1,00	62,00	2,00	0,00	1,68
4	68,52		62,00	1,00	0,00	62,00	2,00	0,00	1,36
5	115,43		62,00	1,00	-1,00	64,00	1,00	-1,00	1,69
6	115,56		59,00	1,00	0,00	64,00	1,00	0,00	4,31
7	161,34		63,00	0,00	-1,00	65,00	1,00	-1,00	2,22
8	161,46		60,00	2,00	0,00	64,00	1,00	0,00	3,68
9	206,32		62,00	1,00	-1,00	65,00	1,00	-1,00	2,52
10	206,44		61,00	2,00	0,00	63,00	2,00	0,00	1,71
11	282,27		61,00	1,00	0,00	64,00	1,00	0,00	2,55
12	279,38		63,00	1,00	0,00	64,00	1,00	-1,00	1,28
13	329,37		61,00	1,00	0,00	62,00	1,00	0,00	0,86
14	329,52		62,00	1,00	0,00	63,00	2,00	0,00	1,61
15	376,42		63,00	2,00	-1,00	65,00	1,00	0,00	2,34
16	376,55		61,00	2,00	0,00	65,00	1,00	0,00	3,64
17	421,35		61,00	3,00	-1,00	63,00	2,00	0,00	2,32
18	434,44		62,00	2,00	-1,00	63,00	2,00	0,00	1,27
19	471,45		60,00	2,00	-1,00	62,00	2,00	0,00	1,98
20	471,55		61,00	1,00	0,00	63,00	3,00	-1,00	3,27
21	18,169		59,00	2,00	0,00	60,00	2,00	0,00	0,89
22	20,181		62,00	2,00	0,00	62,00	2,00	0,00	0,00
23	61,166		58,00	2,00	0,00	60,00	2,00	0,00	1,78
24	61,177		59,00	2,00	0,00	60,00	3,00	-1,00	1,81
25	118,176		59,00	2,00	0,00	61,00	1,00	-1,00	2,43
26	113,189		58,00	2,00	-1,00	63,00	1,00	-1,00	4,58
27	161,175		60,00	2,00	0,00	61,00	2,00	0,00	0,87
28	164,187		62,00	1,00	0,00	64,00	1,00	-1,00	1,95
29	213,175		59,00	1,00	0,00	61,00	1,00	-1,00	2,01
30	207,187		60,00	1,00	-1,00	62,00	1,00	0,00	1,99
31	282,172		62,00	1,00	-1,00	63,00	1,00	-1,00	0,85
32	285,182		63,00	1,00	-1,00	64,00	1,00	-1,00	0,84
33	331,173		60,00	2,00	0,00	60,00	1,00	0,00	1,36
34	330,187		61,00	1,00	-1,00	62,00	1,00	-1,00	0,86
35	379,173		60,00	3,00	-1,00	61,00	1,00	-1,00	2,79
36	379,185		62,00	1,00	-2,00	63,00	1,00	-2,00	0,85
37	425,173		56,00	2,00	0,00	58,00	2,00	0,00	1,84
38	426,181		59,00	3,00	0,00	61,00	3,00	0,00	1,76
39	473,179		57,00	3,00	-1,00	60,00	3,00	-1,00	2,70
40	473,190		59,00	3,00	-1,00	61,00	3,00	-1,00	1,76

Tabla 44 Cálculo del Delta E del bloque 3

Igual que el cuando se obtiene un valor del Delta E de 5,5 se puede percibir visualmente los cambios de color en las muestras de las superficies cerámicas; en la presente investigación, los valores Delta E se encuentran por debajo de 5,5; pues, el rango de la ocupa una franja entre 0 y 5.0, lo que indica que los cambios de color en el experimento, no pueden ser apreciados perceptualmente.



#	Name	L	a	b
1	29, 32	65,00	1,00	-1,00
2	29, 43	67,00	1,00	-1,00
3	71, 23	64,00	1,00	-1,00
4	69, 34	66,00	1,00	-1,00
5	123, 21	63,00	1,00	0,00
6	123, 31	65,00	1,00	0,00
7	168, 29	65,00	1,00	-1,00
8	167, 43	66,00	1,00	-1,00
9	213, 20	65,00	1,00	-1,00
10	218, 35	64,00	2,00	-1,00
11	286, 19	64,00	1,00	0,00
12	286, 29	67,00	0,00	-1,00
13	331, 19	63,00	1,00	0,00
14	331, 31	66,00	1,00	0,00
15	377, 23	64,00	1,00	0,00
16	379, 36	66,00	1,00	-1,00
17	420, 27	64,00	3,00	-1,00
18	422, 40	65,00	1,00	-1,00
19	467, 26	63,00	3,00	-1,00
20	466, 40	65,00	2,00	-1,00
21	33, 166	63,00	3,00	0,00
22	33, 177	62,00	2,00	0,00
23	79, 159	63,00	1,00	-1,00
24	81, 171	62,00	2,00	0,00
25	125, 157	62,00	1,00	-1,00
26	127, 167	63,00	1,00	-1,00
27	175, 158	64,00	1,00	-1,00
28	175, 167	63,00	1,00	0,00
29	218, 162	63,00	1,00	-1,00
30	221, 171	63,00	1,00	0,00
31	288, 163	65,00	1,00	-1,00
32	287, 173	65,00	1,00	0,00
33	337, 157	65,00	1,00	-1,00
34	337, 169	61,00	2,00	0,00
35	381, 155	64,00	1,00	-2,00
36	381, 165	64,00	1,00	-1,00
37	424, 158	59,00	3,00	-1,00
38	422, 168	58,00	2,00	0,00
39	473, 159	63,00	3,00	-1,00
40	473, 165	62,00	3,00	-1,00

Imagen 14. Distribución de los tipos de superficies en la medición inicial (bloque 4)

Fel-P									
DS-P									
DS-P									
Fel-P									
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
22	24	26	28	30	32	34	36	38	40

Tabla 45. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición de las superficies de la medición inicial del bloque 4.

Fel-P= Superficies feldespáticas pulidas

DS-P= Superficies disilicato de pulidas

DS-US= Superficies disilicato de litio tratadas con punta de ultrasonido

Fel-US= Superficies feldespáticas Tratada con punta de ultrasonido

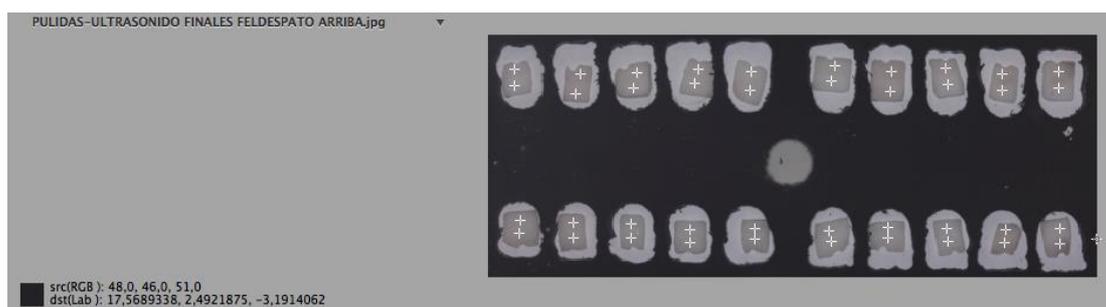
Indicadores de Colores:

Medio de inmersión:

suero fisiológico
vino tinto
yodo
Coca-Cola
clorhexidina

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Tabla 46. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición inicial del bloque 4



#	Name	L	a	b
1	21, 28	65,00	2,00	0,00
2	21, 42	66,00	2,00	-1,00
3	75, 32	63,00	2,00	0,00
4	71, 48	64,00	2,00	0,00
5	121, 31	66,00	2,00	0,00
6	119, 43	66,00	1,00	0,00
7	172, 28	66,00	1,00	0,00
8	169, 40	66,00	1,00	1,00
9	215, 30	66,00	2,00	0,00
10	214, 45	65,00	2,00	0,00
11	284, 25	64,00	2,00	0,00
12	281, 38	67,00	1,00	-1,00
13	330, 30	61,00	2,00	0,00
14	329, 46	63,00	2,00	0,00
15	375, 27	65,00	2,00	0,00
16	377, 41	66,00	2,00	-1,00
17	421, 32	64,00	2,00	0,00
18	421, 45	65,00	2,00	0,00
19	467, 30	63,00	2,00	0,00
20	467, 43	64,00	2,00	0,00
21	26, 153	62,00	2,00	0,00
22	25, 163	62,00	2,00	0,00
23	69, 155	61,00	3,00	-1,00
24	69, 167	61,00	2,00	0,00
25	117, 156	63,00	1,00	-1,00
26	117, 167	63,00	1,00	0,00
27	165, 160	64,00	1,00	-1,00
28	165, 171	63,00	1,00	0,00
29	218, 159	62,00	1,00	-1,00
30	218, 168	62,00	2,00	0,00
31	279, 161	64,00	0,00	-1,00
32	281, 170	66,00	1,00	0,00
33	327, 158	63,00	1,00	-1,00
34	327, 167	63,00	1,00	0,00
35	376, 159	63,00	1,00	-2,00
36	377, 170	63,00	1,00	-1,00
37	424, 160	58,00	2,00	0,00
38	423, 171	59,00	3,00	0,00
39	468, 159	63,00	1,00	-1,00
40	468, 172	57,00	3,00	-1,00

Imagen 15. Distribución de los tipos de superficies en la medición final (bloque4).

Fel-P									
DS-P									
DS-P									
Fel-P									
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
22	24	26	28	30	32	34	36	38	40

Tabla 47. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición de las superficies de la medición final del bloque 4.

Tipos de superficies

Fel-P= Superficies feldespáticas pulidas

DS-P= Superficies disilicato de pulidas

DS-US= Superficies disilicato de Litio tratadas con punta de ultrasonido

Fel-US= Superficies feldespáticas tratadas con punta de ultrasonido

Indicadores de Colores:

Medio de inmersión:

suero fisiológico
vino tinto
yodo
Coca-Cola
clorhexidina

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Tabla 48. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición final del bloque 4.

#	^	Name	L	a	b	L	a	b	ΔE_{00}
1		29, 32	65,00	1,00	-1,00	65,00	2,00	0,00	1,68
2		29, 43	67,00	1,00	-1,00	66,00	2,00	-1,00	1,58
3		71, 23	64,00	1,00	-1,00	63,00	2,00	0,00	1,88
4		69, 34	66,00	1,00	-1,00	64,00	2,00	0,00	2,35
5		123, 21	63,00	1,00	0,00	66,00	2,00	0,00	2,83
6		123, 31	65,00	1,00	0,00	66,00	1,00	0,00	0,82
7		168, 29	65,00	1,00	-1,00	66,00	1,00	0,00	1,27
8		167, 43	66,00	1,00	-1,00	66,00	1,00	1,00	1,95
9		213, 20	65,00	1,00	-1,00	66,00	2,00	0,00	1,87
10		218, 35	64,00	2,00	-1,00	65,00	2,00	0,00	1,26
11		286, 19	64,00	1,00	0,00	64,00	2,00	0,00	1,36
12		286, 29	67,00	0,00	-1,00	67,00	1,00	-1,00	1,47
13		331, 19	63,00	1,00	0,00	61,00	2,00	0,00	2,19
14		331, 31	66,00	1,00	0,00	63,00	2,00	0,00	2,83
15		377, 23	64,00	1,00	0,00	65,00	2,00	0,00	1,59
16		379, 36	66,00	1,00	-1,00	66,00	2,00	-1,00	1,36
17		420, 27	64,00	3,00	-1,00	64,00	2,00	0,00	1,57
18		422, 40	65,00	1,00	-1,00	65,00	2,00	0,00	1,68
19		467, 26	63,00	3,00	-1,00	63,00	2,00	0,00	1,57
20		466, 40	65,00	2,00	-1,00	64,00	2,00	0,00	1,26
21		33, 166	63,00	3,00	0,00	62,00	2,00	0,00	1,54
22		33, 177	62,00	2,00	0,00	62,00	2,00	0,00	0,00
23		79, 159	63,00	1,00	-1,00	61,00	3,00	-1,00	3,15
24		81, 171	62,00	2,00	0,00	61,00	2,00	0,00	0,86
25		125, 157	62,00	1,00	-1,00	63,00	1,00	-1,00	0,85
26		127, 167	63,00	1,00	-1,00	63,00	1,00	0,00	0,97
27		175, 158	64,00	1,00	-1,00	64,00	1,00	-1,00	0,00
28		175, 167	63,00	1,00	0,00	63,00	1,00	0,00	0,00
29		218, 162	63,00	1,00	-1,00	62,00	1,00	-1,00	0,85
30		221, 171	63,00	1,00	0,00	62,00	2,00	0,00	1,61
31		288, 163	65,00	1,00	-1,00	64,00	0,00	-1,00	1,68
32		287, 173	65,00	1,00	0,00	66,00	1,00	0,00	0,82
33		337, 157	65,00	1,00	-1,00	63,00	1,00	-1,00	1,67
34		337, 169	61,00	2,00	0,00	63,00	1,00	0,00	2,19
35		381, 155	64,00	1,00	-2,00	63,00	1,00	-2,00	0,84
36		381, 165	64,00	1,00	-1,00	63,00	1,00	-1,00	0,84
37		424, 158	59,00	3,00	-1,00	58,00	2,00	0,00	1,81
38		422, 168	58,00	2,00	0,00	59,00	3,00	0,00	1,57
39		473, 159	63,00	3,00	-1,00	63,00	1,00	-1,00	2,65
40		473, 165	62,00	3,00	-1,00	57,00	3,00	-1,00	4,43

Tabla 49. Cálculo del ΔE_{00} del bloque 4.

Igual que el cuando se obtiene un valor del Delta E de 5,5 se puede percibir visualmente los cambios de color en las muestras de las superficies cerámicas; en la presente investigación, los valores Delta E se encuentran por debajo de 5,5; pues, el rango de la ocupa una franja entre 0 y 5.0, lo que indica que los cambios de color en el experimento, no pueden ser apreciados perceptualmente.

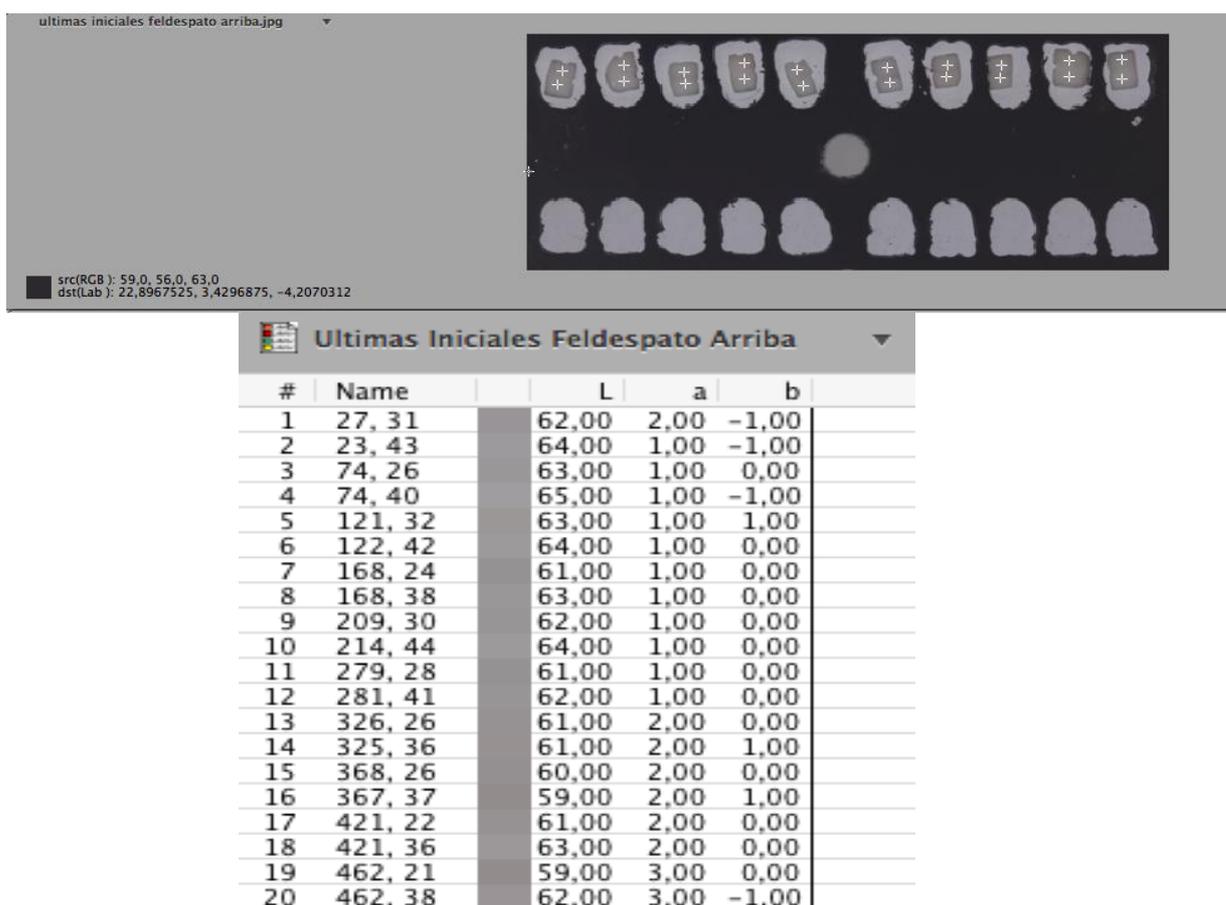


Imagen 16. Distribución de los tipos de superficies en la medición Inicial (Bloque 5)

Fel-g	Fel-g	Fel-g	Fel-g	Fel-g	Fel-fres	Fel-fres	Fel-fres	Fel-fres	Fel-fres
DS-us	DS-us	DS-us	DS-us	DS-us	DS-pulido	DS-pulido	DS-pulido	DS-pulido	DS-pulido
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20

Tabla 50. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición inicial de las superficies del bloque 5.

Fel-G= Superficies feldespáticas glaseadas

DS-P= Superficies disilicato de pulidas

DS-US= Superficies disilicato de litio tratadas con punta de ultrasonido

Fel-Fres= Superficies feldespáticas fresadas con punta de diamante

Indicadores de Colores:

Medio de inmersión:

suero fisiológico
vino tinto
yodo
Coca-Cola
clorhexidina

21	22	23	24	25	21	22	23	24	25
21	22	23	24	25	21	22	23	24	25

Tabla 51. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición inicial del bloque 5.

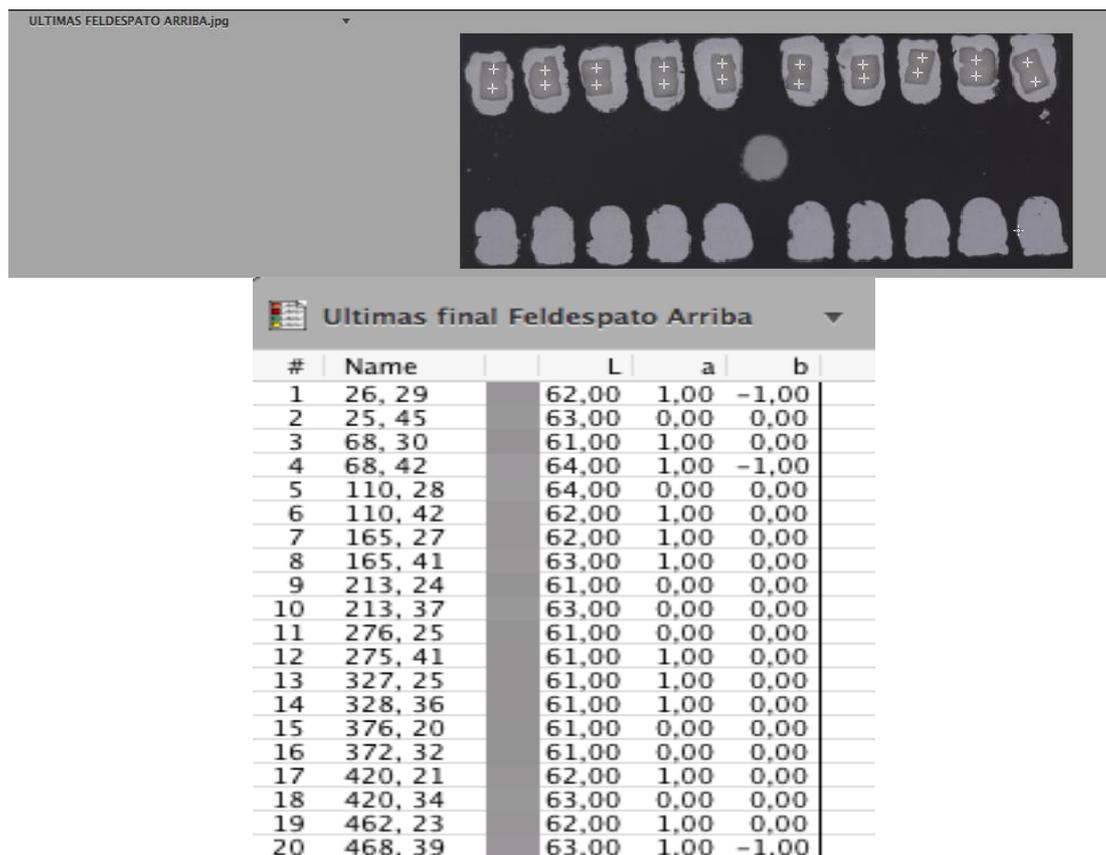


Imagen 17. Distribución de los tipos de superficies en la medición final (Bloque 5)

Fel-g	Fel-g	Fel-g	Fel-g	Fel-g	Fel-fres	Fel-fres	Fel-fres	Fel-fres	Fel-fres
DS-us	DS-us	DS-us	DS-us	DS-us	DS-pulido	DS-pulido	DS-pulido	DS-pulido	DS-pulido
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20

Tabla 52. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición final de las superficies del bloque 5.

Fel-G= Superficies feldespáticas glaseadas

DS-P= Superficies disilicato de pulidas

DS-US= Superficies disilicato de litio tratadas con punta de ultrasonido

Fel-Fres= Superficies feldespáticas fresadas con punta de diamante

Indicadores de Colores:

Medio de inmersión:

suero fisiológico

vino tinto

yodo

Coca-Cola

clorhexidina

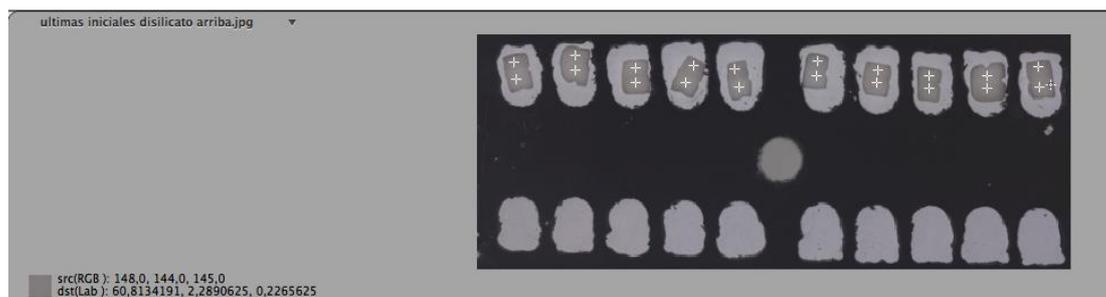
21	22	23	24	25	21	22	23	24	25
21	22	23	24	25	21	22	23	24	25

Tabla 53. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición final del bloque 5.

#	^	Name	L	a	b	L	a	b	ΔE_{00}
1	27,31		62,00	2,00	-1,00	62,00	1,00	-1,00	1,36
2	23,43		64,00	1,00	-1,00	63,00	0,00	0,00	1,92
3	74,26		63,00	1,00	0,00	61,00	1,00	0,00	1,71
4	74,40		65,00	1,00	-1,00	64,00	1,00	-1,00	0,83
5	121,32		63,00	1,00	1,00	64,00	0,00	0,00	1,92
6	122,42		64,00	1,00	0,00	62,00	1,00	0,00	1,69
7	168,24		61,00	1,00	0,00	62,00	1,00	0,00	0,86
8	168,38		63,00	1,00	0,00	63,00	1,00	0,00	0,00
9	209,30		62,00	1,00	0,00	61,00	0,00	0,00	1,69
10	214,44		64,00	1,00	0,00	63,00	0,00	0,00	1,68
11	279,28		61,00	1,00	0,00	61,00	0,00	0,00	1,45
12	281,41		62,00	1,00	0,00	61,00	1,00	0,00	0,86
13	326,26		61,00	2,00	0,00	61,00	1,00	0,00	1,36
14	325,36		61,00	2,00	1,00	61,00	1,00	0,00	1,65
15	368,26		60,00	2,00	0,00	61,00	0,00	0,00	2,94
16	367,37		59,00	2,00	1,00	61,00	0,00	0,00	3,44
17	421,22		61,00	2,00	0,00	62,00	1,00	0,00	1,61
18	421,36		63,00	2,00	0,00	63,00	0,00	0,00	2,81
19	462,21		59,00	3,00	0,00	62,00	1,00	0,00	3,72
20	462,38		62,00	3,00	-1,00	63,00	1,00	-1,00	2,78

Tabla 54. Calculo del Delta E del bloque 5.

Igual que el cuando se obtiene un valor del Delta E de 5,5 se puede percibir visualmente los cambios de color en las muestras de las superficies cerámicas; en la presente investigación, los valores Delta E se encuentran por debajo de 5,5; pues, el rango de la ocupa una franja entre 0 y 5.0, lo que indica que los cambios de color en el experimento, no pueden ser apreciados perceptualmente.



#	Name	L	a	b
1	30, 23	61,00	2,00	0,00
2	32, 37	65,00	1,00	0,00
3	82, 17	62,00	2,00	0,00
4	82, 30	65,00	2,00	0,00
5	132, 28	65,00	0,00	1,00
6	132, 40	64,00	1,00	1,00
7	181, 26	61,00	2,00	0,00
8	174, 40	65,00	1,00	0,00
9	216, 29	61,00	2,00	0,00
10	219, 44	65,00	1,00	0,00
11	285, 22	62,00	1,00	0,00
12	284, 34	64,00	1,00	0,00
13	336, 30	62,00	2,00	0,00
14	335, 40	64,00	2,00	0,00
15	379, 34	60,00	2,00	0,00
16	379, 45	60,00	0,00	0,00
17	428, 34	63,00	2,00	0,00
18	428, 45	61,00	2,00	0,00
19	471, 27	59,00	2,00	0,00
20	472, 44	61,00	2,00	0,00

Imagen 18. Distribución de los tipos de superficies en la medición inicial (Bloque 6)

DS-G	DS-G	DS-G	DS-G	DS-G	DS-FRES	DS-FRES	DS-FRES	DS-FRES	DS-FRES
Fel-US	Fel-US	Fel-US	Fel-US	Fel-US	Fel-P	Fel-P	Fel-P	Fel-P	Fel-P

Tabla 55. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición inicial de las superficies del bloque 6.

Fel-G= Superficies feldespáticas glaseadas

DS-P= Superficies disilicato de pulidas

DS-US= Superficies disilicato de litio tratadas con punta de ultrasonido

Fel-Fres= Superficies feldespáticas fresadas con punta de diamante

Indicadores de Colores:

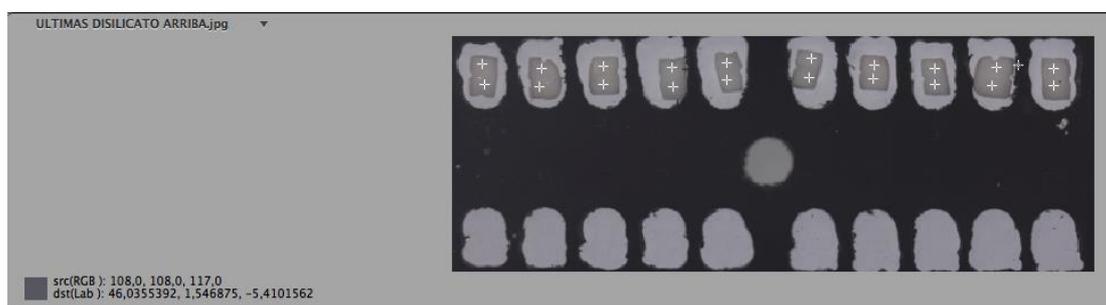
Medio de inmersión:

suero fisiológico
vino tinto
yodo
Coca-Cola
clorhexidina

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20

21	22	23	24	25	21	22	23	24	25
21	22	23	24	25	21	22	23	24	25

Tabla 56. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición inicial del bloque 6.



#	^	Name	R	G	B	L	a	b
1		22, 21	152,0	150,0	153,0	62,93	1,52	-1,28
2		24, 37	148,0	146,0	149,0	61,39	1,52	-1,28
3		69, 25	153,0	150,0	153,0	63,05	2,04	-1,08
4		67, 39	147,0	144,0	144,0	60,67	1,61	0,59
5		117, 23	157,0	155,0	156,0	64,79	1,20	-0,16
6		117, 37	153,0	151,0	152,0	63,27	1,20	-0,17
7		170, 24	154,0	152,0	154,0	63,67	1,34	-0,71
8		171, 39	146,0	144,0	145,0	60,57	1,22	-0,16
9		213, 20	150,0	147,0	148,0	61,85	1,75	0,03
10		213, 34	151,0	149,0	150,0	62,50	1,21	-0,16
11		278, 17	153,0	151,0	153,0	63,29	1,35	-0,72
12		277, 32	147,0	145,0	147,0	60,98	1,36	-0,73
13		327, 22	154,0	150,0	151,0	63,13	2,27	0,22
14		326, 33	151,0	148,0	149,0	62,24	1,75	0,03
15		374, 25	155,0	152,0	153,0	63,77	1,73	0,03
16		374, 37	149,0	147,0	150,0	61,78	1,52	-1,28
17		422, 24	154,0	152,0	153,0	63,65	1,20	-0,16
18		419, 38	150,0	146,0	147,0	61,59	2,29	0,23
19		467, 25	153,0	150,0	153,0	63,05	2,04	-1,08
20		467, 38	148,0	144,0	145,0	60,81	2,29	0,23

Imagen 19. Distribución de los tipos de superficies en la medición Final (Bloque 6)

DS-G	DS-G	DS-G	DS-G	DS-G	DS-FRES	DS-FRES	DS-FRES	DS-FRES	DS-FRES
Fel-US	Fel-US	Fel-US	Fel-US	Fel-US	Fel-P	Fel-P	Fel-P	Fel-P	Fel-P
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20

Tabla 57. Tipos de superficies y código de ubicación en el cuadro de la medición final de las superficies del bloque 6.

Fel-G= Superficies feldespáticas glaseadas

DS-P= Superficies disilicato de pulidas

DS-US= Superficies disilicato de litio tratadas con punta de ultrasonido

Fel-Fres= Superficies feldespáticas fresadas con punta de diamante

Indicadores de Colores:

Medio de inmersión:

suero fisiológico
vino tinto
yodo
Coca-Cola
clorhexidina

21	22	23	24	25	21	22	23	24	25
21	22	23	24	25	21	22	23	24	25

Tabla 58. Código de ubicación en el cuadro de tabulación en la medición final del bloque 6.

#	^	Name	L	a	b	L	a	b	ΔE_{00}
1		30, 23	61,00	2,00	0,00	62,00	1,00	-1,00	1,89
2		32, 37	65,00	1,00	0,00	61,00	1,00	-1,00	3,51
3		82, 17	62,00	2,00	0,00	63,00	2,00	-1,00	1,27
4		82, 30	65,00	2,00	0,00	60,00	1,00	0,00	4,46
5		132, 28	65,00	0,00	1,00	64,00	1,00	0,00	1,96
6		132, 40	64,00	1,00	1,00	63,00	1,00	0,00	1,28
7		181, 26	61,00	2,00	0,00	63,00	1,00	0,00	2,19
8		174, 40	65,00	1,00	0,00	60,00	1,00	0,00	4,25
9		216, 29	61,00	2,00	0,00	61,00	1,00	0,00	1,36
10		219, 44	65,00	1,00	0,00	62,00	1,00	0,00	2,52
11		285, 22	62,00	1,00	0,00	63,00	1,00	0,00	0,85
12		284, 34	64,00	1,00	0,00	60,00	1,00	0,00	3,42
13		336, 30	62,00	2,00	0,00	63,00	2,00	0,00	0,85
14		335, 40	64,00	2,00	0,00	62,00	1,00	0,00	2,17
15		379, 34	60,00	2,00	0,00	63,00	1,00	0,00	2,92
16		379, 45	60,00	0,00	0,00	61,00	1,00	-1,00	1,94
17		428, 34	63,00	2,00	0,00	63,00	1,00	0,00	1,36
18		428, 45	61,00	2,00	0,00	61,00	2,00	0,00	0,00
19		471, 27	59,00	2,00	0,00	63,00	2,00	-1,00	3,60
20		472, 44	61,00	2,00	0,00	60,00	2,00	0,00	0,87

Tabla 59. Calculo del DELTA E del bloque 6.

Igual que el cuando se obtiene un valor del Delta E de 5,5 se puede percibir visualmente los cambios de color en las muestras de las superficies cerámicas; en la presente investigación, los valores Delta E se encuentran por debajo de 5,5; pues, el rango de la ocupa una franja entre 0 y 5.0, lo que indica que los cambios de color en el experimento, no pueden ser apreciados perceptualmente.

2.4.3 Resultados del estudio final

	suero fisiológico Fisiológico (Grupo C)	vino-Inicial (Grupo E2)	yodo-Inicial (GrupoE1)	Coca-Cola-Inicial (Grupo E3)	clorhexidina (GrupoGE4)
Glaseadas					
Superficies feldespáticas					
1					
Delta E	1,73				
Si/no	no				
2					
Delta E		2,24			
Si/no		no			
3					
Delta E			3,61		
Si/no					
4					
Delta E				1	
Si/no				no	
5					
Delta E					4,24
Si/no					no
6					
Delta E	0				
Si/no	no				
7					
Delta E		0			
Si/no		no			

8					
Delta E			0		
Si/no			no		
9					
Delta E				0	
Si/no				no	
10					
Delta E					1,41
Si/no					no
11					
Delta E	0				
Si/no	No				
12					
Delta E		2,79			
Si/no		No			
13					
Delta E			1,36		
Si/no			No		
14					
Delta E				3,02	
Si/no				No	
15					
Delta E					1,45
Si/no					no
16					
Delta E	1,69				
Si/no	no				
17					
Delta E		1,96			
Si/no		No			
18					
Delta E			1,89		
Si/no			No		

19					
Delta E				0,86	
Si/no				No	
20					
Delta E					0,86
Si/no					no
Si/no					
21					
Delta E	1,36				
Si/no	No				
22					
Delta E		1,71			
Si/no		No			
23					
Delta E			1,92		
Si/no			No		
24					
Delta E				0,86	
Si/no				No	
25					
Delta E					1,69
Si/no					no
Glaseadas					
Superficies disilicato de litio					
1					
Delta E	1				
Si/no	no				
2					
Delta E		1,41			
Si/no					
3					

Delta E			1		
Si/no			no		
4					
Delta E				2	
Si/no				no	
5					
Delta E					3,16
Si/no					no
6					
Delta E	1,41				
Si/no	no				
7					
Delta E		0			
Si/no		No			
8					
Delta E			3,16		
Si/no			No		
9					
Delta E				3,16	
Si/no				no	
10					
Delta E					1
Si/no					no
11					
Delta E	1,60				
Si/no	No				
12					
Delta E		3.5			
Si/no		no			
13					
Delta E			1,59		
Si/no			No		
14					

Delta E				8,81	
Si/no				No	
15					
Delta E					2,19
Si/no					no
16					
Delta E	1,69				
Si/no	No				
17					
Delta E		1,59			
Si/no		No			
18					
Delta E			1,60		
Si/no			No		
19					
Delta E				1,60	
Si/no				No	
20					
Delta E					1,68
Si/no					No
21					
Delta E	1,89				
Si/no	no				
22					
Delta E		1,27			
Si/no		No			
23					
Delta E			1,96		
Si/no			No		
24					
Delta E				2,19	
Si/no				No	
25					

Delta E					1,36
Si/no					no
Pulidas con puntas abrasivas					
Superficies feldepáticas					
1					
Delta E	2,89				
Si/no	No				
2					
Delta E		1,36			
Si/no		No			
3					
Delta E			4,31		
Si/no			No		
4					
Delta E				3,68	
Si/no				No	
5					
Delta E					1,71
Si/no					No
6					
Delta E	1,28				
Si/no	No				
7					
Delta E		1,61			
Si/no		No			
8					
Delta E			3,64		
Si/no			No		
9					
Delta E				1,27	

Si/no				No	
10					
Delta E					3,27
Si/no					no
11					
Delta E	1,68				
Si/no	no				
12					
Delta E		1,88			
Si/no		no			
13					
Delta E			2,83		
Si/no			no		
14					
Delta E				1,27	
Si/no				no	
15					
Delta E					1,87
Si/no					no
16					
Delta E	1,36				
Si/no	no				
17					
Delta E		2,19			
Si/no		no			
18					
Delta E			1,59		
Si/no			No		
19					
Delta E				1,57	
Si/no				No	
20					
Delta E					1,57

Si/no					
21					
Delta E	3,42				
Si/no	No				
22					
Delta E		2,17			
Si/no		No			
23					
Delta E			1,94		
Si/no			No		
24					
Delta E				0	
Si/no				No	
25					
Delta E					0,87
Si/no					no
Pulidas con puntas abrasivas					
Superficies disilicato de litio					
1					
Delta E	1,87				
Si/no	No				
2					
Delta E		1,68			
Si/no		No			
3					
Delta E			1,69		
Si/no			No		
4					
Delta E				2,22	

Si/no				No	
5					
Delta E					2,52
Si/no					No
6					
Delta E	2,55				
Si/no	No				
7					
Delta E		0,86			
Si/no		No			
8					
Delta E			2,34		
Si/no			No		
9					
Delta E				2,32	
Si/no				No	
10					
Delta E					1,98
Si/no					no
11					
Delta E	1,58				
Si/no	no				
12					
Delta E		2,35			
Si/no		no			
13					
Delta E			0,82		
Si/no			no		
14					
Delta E				1,95	
Si/no				No	
15					
Delta E					1,95

Si/no					no
16					
Delta E	1,47				
Si/no	no				
17					
Delta E		2,19			
Si/no		no			
18					
Delta E			1,36		
Si/no			no		
19					
Delta E				1,68	
Si/no				no	
20					
Delta E					1,57
Si/no					no
Si/no					
21					
Delta E	1,68				
Si/no	No				
22					
Delta E		0,86			
Si/no		No			
23					
Delta E			1,65		
Si/no			No		
24					
Delta E				2,81	
Si/no				No	
25					
Delta E					2,78
Si/no					no
Tratadas con					

punta de ultrasonido					
Superficies feldespáticas					
1					
Delta E	0,89				
Si/no	No				
2					
Delta E		1,78			
Si/no		No			
3					
Delta E			2,43		
Si/no			No		
4					
Delta E				0,87	
Si/no				No	
5					
Delta E					2,01
Si/no					No
6					
Delta E	0,85				
Si/no	No				
7					
Delta E		1,36			
Si/no		No			
8					
Delta E			2,79		
Si/no					
9					
Delta E				1,84	
Si/no				No	
10					
Delta E					2,70

Si/no					no
11					
Delta E	0				
Si/no	No				
12					
Delta E		0,86			
Si/no		No			
13					
Delta E			0,97		
Si/no			No		
14					
Delta E				0	
Si/no				No	
15					
Delta E					1,61
Si/no					No
16					
Delta E	0,82				
Si/no	No				
17					
Delta E		2,19			
Si/no		No			
18					
Delta E			0,84		
Si/no			No		
19					
Delta E				1,57	
Si/no				No	
20					
Delta E					4,43
Si/no					
21					
Delta E	3,51				

Si/no	No				
22					
Delta E		4,46			
Si/no		No			
23					
Delta E			1,28		
Si/no			No		
24					
Delta E				4,25	
Si/no				No	
25					
Delta E					2,52
Si/no					no
Tratadas con punta de ultrasonido					
Superficies disilicato de litio					
1					
Delta E	0				
Si/no	No				
2					
Delta E		1,81			
Si/no		No			
3					
Delta E			4,58		
Si/no			No		
4					
Delta E				1,95	
Si/no				No	
5					
Delta E					1,99

Si/no					No
6					
Delta E	0,84				
Si/no	No				
7					
Delta E		0,86			
Si/no		No			
8					
Delta E			0,85		
Si/no			No		
9					
Delta E				1,76	
Si/no				No	
10					
Delta E					1,76
Si/no					no
11					
Delta E	1,54				
Si/no	No				
12					
Delta E		3,15			
Si/no		No			
13					
Delta E			0,85		
Si/no			No		
14					
Delta E				0	
Si/no				No	
15					
Delta E					0,85
Si/no					No
16					
Delta E	1,68				

Si/no	No				
17					
Delta E		1,67			
Si/no		No			
18					
Delta E			0,84		
Si/no			No		
19					
Delta E				1,81	
Si/no				No	
20					
Delta E					2,65
Si/no					No
Si/no					
21					
Delta E	1,92				
Si/no	No				
22					
Delta E		0,83			
Si/no		No			
23					
Delta E			1,69		
Si/no			No		
24					
Delta E				0	
Si/no				No	
25					
Delta E					1,68
Si/no					No
Fresadass Con diamante de grano fino					
Superficies					

feldespáticas					
1					
Delta E	0				
Si/no	No				
2					
Delta E		2			
Si/no		No			
3					
Delta E			1,73		
Si/no			No		
4					
Delta E				1	
Si/no				No	
5					
Delta E					1
Si/no					No
6					
Delta E	0				
Si/no	No				
7					
Delta E		1,41			
Si/no		No			
8					
Delta E			3		
Si/no			No		
9					
Delta E				2,45	
Si/no				No	
10					
Delta E					1,73
Si/no					no
11					
Delta E	2,95				

Si/no	No				
12					
Delta E		1,36			
Si/no		No			
13					
Delta E			0,82		
Si/no			No		
14					
Delta E				0	
Si/no				No	
15					
Delta E					1,27
Si/no					
16					
Delta E	1,90				
Si/no	No				
17					
Delta E		0,84			
Si/no		No			
18					
Delta E			2,19		
Si/no			No		
19					
Delta E				1,85	
Si/no				No	
20					
Delta E					1,28
Si/no					No
Si/no					
21					
Delta E	1,45				
Si/no	No				
22					

Delta E		1,36			
Si/no		No			
23					
Delta E			2,94		
Si/no			No		
24					
Delta E				1,61	
Si/no				No	
25					
Delta E					3,72
Si/no					no
Fresadass con diamante de grano fino					
Superficies disilicato de litio					
1					
Delta E	1,73				
Si/no	no				
2					
Delta E		1,41			
Si/no		no			
3					
Delta E			0		
Si/no			no		
4					
Delta E				0	
Si/no				no	
5					
Delta E					1,41
Si/no					no
6					

Delta E	0				
Si/no	no				
7					
Delta E		1,41			
Si/no		no			
8					
Delta E			2		
Si/no			No		
9					
Delta E				2,83	
Si/no				No	
10					
Delta E					5
Si/no					No
11					
Delta E	0,84				
Si/no	No				
12					
Delta E		1,28			
Si/no		No			
13					
Delta E			1,27		
Si/no			No		
14					
Delta E				1,27	
Si/no				No	
15					
Delta E					0
Si/no					No
16					
Delta E	1,27				
Si/no	No				
17					

Delta E		0,83			
Si/no		No			
18					
Delta E			1,85		
Si/no			No		
19					
Delta E				0,87	
Si/no				No	
20					
Delta E					2,79
Si/no					no
Si/no					
21					
Delta E	0,85				
Si/no	No				
22					
Delta E		0,85			
Si/no		No			
23					
Delta E			2,92		
Si/no			No		
24					
Delta E				1,36	
Si/no				No	
25					
Delta E					3,60
Si/no					no

Tabla 60. Tabulación de los resultados de las mediciones con el sistema CieL*a*b* 1976 en fotografías y percepción visual del color las tabletas cerámicas del estudio final.

Medio	suero fisiológico	vino	clorhexidina	yodo	Coca-Cola
Grupo (FG)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

Grupo (DG)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Grupo (FP)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Grupo (DP)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Grupo (FF)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Grupo (DF)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Grupo (FUS)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Grupo (DUS)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

Tabla 61. Resumen de resultados de pigmentaciones determinadas con el DELTA E 1976 en las diferentes variables de superficies preparadas de estudio de Feldespato y disilicato de Litio en el estudio final.

- No se presentó muestras con valores superiores a un Delta 5,5

Medio	suero fisiológico	vino	clorhexidina	yodo	Coca-Cola
Grupo (FG)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Grupo (DG)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Grupo (FP)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Grupo (DP)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Grupo (FF)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Grupo (DF)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Grupo (FUS)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Grupo (DUS)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

Tabla 62. Resumen de resultados de las pigmentaciones determinadas con la prueba visual en las diferentes variables de superficies preparadas de estudio de Feldespato y disilicato de Litio en el estudio final.

- No se presentó muestras con valores dicotómicos de 'si' en las pruebas visuales.

2.4.3.1 Análisis Estadístico de la prueba final.

Para el análisis probabilístico, se utilizó el software Paquete Estadístico de Ciencias Sociales (SPSS 22); se ingresó las variables correspondientes (dependiente o estándar de oro en las superficies feldespáticas : variable Dependiente Delta E de Superficies feldespáticas glaseadas en suero fisiológico y como variables independientes: Delta E superficies feldespáticas glaseadas en vino (grupo e2), Delta E

Superficies feldespáticas glaseadas en yodo (grupoe1), Delta E Superficies feldespáticas glaseadas en Coca-Cola (grupo e3), Delta E Superficies feldespáticas glaseadas en clorhexidina (grupo e5), Delta E Superficies feldespáticas pulidas en suero fisiológico (grupo c), Delta E Superficies feldespáticas pulidas en vino (grupo e2), Delta E Superficies feldespáticas pulidas en yodo (grupoe1), Delta E Superficies feldespáticas pulidas en Coca-Cola (grupo e3), Delta E Superficies feldespáticas pulidas en clorhexidina (grupo e5), Delta E Superficies feldespáticas tratadas con punta de ultrasonido en suero fisiológico (grupo c), Delta E Superficies feldespáticas tratadas con punta de ultrasonido en vino (grupo e2,) Delta E Superficies feldespáticas tratadas con punta de ultrasonido en yodo (Grupo E1), Delta E Superficies feldespáticas tratadas con punta de ultrasonido en Coca-Cola (Grupo E3), Delta E Superficies feldespáticas tratadas con punta de ultrasonido en clorhexidina (GrupoGE4), Delta E Superficies feldespáticas fresadas en suero fisiológico (grupo c) Delta E Superficies feldespáticas fresadas en vino (Grupo E2), Delta E Superficies feldespáticas fresadas en yodo (grupoe1), Delta E Superficies feldespáticas fresadas en Coca-Cola (Grupo E3), Delta E Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina (GrupoGE4); y como variable dependiente o estándar de oro en las superficies de disilicato de litio: Delta E Superficies disilicato de litio glaseado en suero fisiológico (grupo c), y como variables independientes: Delta E Superficies disilicato de litio glaseado en vino (Grupo E2), Delta E Superficies disilicato de litio glaseado en yodo (grupoe1), Delta E Superficies disilicato de litio glaseado en Coca-Cola (Grupo E3), Delta E Superficies disilicato de litio glaseado en clorhexidina (GrupoGE4) Delta E Superficies disilicato de litio pulidas en suero fisiológico (grupo c), Delta E Superficies disilicato de litio pulidas en vino (Grupo E2), Delta E Superficies disilicato de litio pulidas en yodo (grupoe1), Delta E Superficies disilicato de litio pulidas en Coca-Cola (Grupo E3), Delta E Superficies disilicato de litio pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), Delta E Superficies disilicato de litio tratadas con punta de ultrasonido en suero fisiológico (grupo c), Delta E Superficies disilicato de litio tratadas con punta de ultrasonido en vino (Grupo E2), Delta E Superficies disilicato de litio tratadas con punta de ultrasonido en yodo (grupoe1), Delta E Superficies disilicato de litio tratadas con punta de ultrasonido en Coca-Cola (Grupo E3), Delta E Superficies disilicato de litio tratadas con punta de ultrasonido en clorhexidina (GrupoGE4), Delta E Superficies disilicato de litio fresadas en suero fisiológico (grupo c) Delta E Superficies disilicato de litio fresadas en vino (Grupo E2), Delta E Superficies disilicato de litio fresadas en yodo (grupoe1) Delta E

Superficies disilicato de litio fresadas en Coca-Cola (Grupo E3), Delta E Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), en el cuadro de dialogo vista de variables), para evitar la presencia de números aberrantes, se realizó la revisión sistemática de los estimadores de la muestra de las diferentes variables en el cuadro vista de datos.

Luego, se procedió a ingresar en el cuadro de dialogo para el análisis estadístico de la información en: Analizar -Regresión- Lineal, dentro del cuadro se realizó la selección de variables utilizando el sub cuadro Opciones, dentro de este se realizó el cruce de variables entre la Estándar de oro (dependiente), con cada una de las variables independientes. Observándose que, según el criterio de significación y al contrastar con la hipótesis de independencia fue menor a 0,5.

Se procedió a realizar el análisis de regresión lineal múltiple, utilizando la ecuación de regresión en el espacio multidimensional (Hiperplano). Se ingresó como variable dependiente, el grupo control Delta E superficies feldespáticas glaseadas en suero fisiológico y como variables independientes las Delta E de superficies glaseadas feldespáticas en vino, Delta E de superficies glaseadas feldespáticas en yodo, Delta E de superficies glaseadas feldespáticas en Coca-Cola, Delta E de Superficies glaseadas feldespáticas en clorhexidina.

Análisis Estadístico manejado por : Walter Siguenza

2.4.3.1.1 Análisis de Regresión Lineal Multiple

2.4.3.1.1.1 Modelo de Ecuación: Variable Dependiente Delta E de Superficies feldespáticas glaseadas en suero fisiológico; variables independientes : Delta E de superficies feldespáticas glaseadas en vino, yodo, Coca Cola y clorhexidina.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	1,000 ^a	1,000	.	.

Tabla 63. Resumen del modelo. a. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en yodo(GrupoE1), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en vino(Grupo E2).

Tomadas Juntas las cuatro variables independientes incluidas en el análisis, explicaron el 100% de la varianza de la variable dependiente, pues R^2 corregida= 100%.

ANOVA^a

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	3,129	4	,782	.	. ^b
Residuo	,000	0	.		
Total	3,129	4			

Tabla 64. ANOVA. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero (GRUPO Estándar de oro/ feldespáticas). Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en yodo (GrupoE1), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en vino (Grupo E2)

El valor del nivel crítico sig. 0 indica que, probablemente existe relación lineal perfecta. Se afirma, por tanto, que el hiperplano definido por la ecuación de regresión ofrece una recta de regresión perfecta.

Coeficientes

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.
	B	Error estándar	Beta	t	
1 (Constante)	,675	,000		.	.
DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en vino (Grupo E2)	-,143	,000	-,183	.	.

DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en yodo(GrupoE1)	1,057	,000	1,549	.	.
DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en Coca Cola (Grupo E3)	-,337	,000	-,427	.	.
DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en clorhexidina (GrupoGE4)	-,479	,000	-,718	.	.

Tabla 65. Coeficientes. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(GRUPO Estándar de oro/ feldespáticas)

En la columna de coeficientes no estandarizados, la columna error estándar mantiene valores de 0 en todas las variables independientes. Y, en la columna sig. Que corresponde a los valores T se encuentra el valor 0, por lo que, se acepta la hipótesis nula, y se concluye que los parámetros son iguales a 0.

2.4.3.1.1.2 Modelo de Ecuación: Variable Dependiente Delta E de Superficies de disilicato de litio glaseadas en suero fisiológico; variables independientes : Delta E de superficies de disilicato de litio glaseadas en vino, yodo, Coca Cola y clorhexidina..

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	1,000 ^a	1,000	.	.

Tabla 66. Resumen del modelo. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en yodo(GrupoE1).

Tomadas Juntas las cuatro variables independientes incluidas en el análisis, explican el 100% de la varianza de la variable dependiente, pues R^2 corregida= 100%.

ANOVA^a

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	,644	4	,161	.	. ^b
Residuo	,000	0	.		
Total	,644	4			

Tabla 67. ANOVA. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en suero(GRUPO Estándar de oro/ disilicato de Litio). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en yodo(GrupoE1)

El valor del nivel crítico sig. 0 indica que, probablemente existe relación lineal perfecta. Se afirma, por tanto, que el hiperplano definido por la ecuación de regresión ofrece una recta de regresión perfecta.

		Coeficientes ^a				
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
Modelo		B	Error estándar	Beta	t	Sig.
1	(Constante)	8,804	,000		.	.
	DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en vino(Grupo E2)	-,994	,000	-3,110	.	.
	DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en yodo(GrupoE1)	-2,130	,000	-4,262	.	.
	DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en Coca Cola (Grupo E3)	,273	,000	2,034	.	.
	DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en clorhexidina (GrupoGE4)	-1,524	,000	-3,189	.	.

Tabla 68. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en suero(GRUPO Estándar de oro/ disilicato de Litio)

2.4.3.1.1.3 Modelo de Ecuación: Variable Dependiente Delta E de feldespáticas glaseadas en suero fisiológico; variables independientes : Delta E de superficies feldespáticas pulidas en vino, yodo, Coca Cola y clorhexidina..

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	1,000 ^a	1,000	.	.

Tabla 69. Resumen del modelo. a. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en yodo(GrupoE1)

Tomadas Juntas las cuatro variables independientes incluidas en el análisis, explican el 100% de la varianza de la variable dependiente, pues R^2 corregida= 100%.

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	3,129	4	,782	.	. ^b
	Residuo	,000	0	.		
	Total	3,129	4			

Tabla 70. ANOVA. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en yodo(GrupoE1).

El valor del nivel crítico sig. 0 indica que existe relación lineal perfecta. Se afirma, por tanto, que el hiperplano definido por la ecuación de regresión ofrece una recta de regresión perfecta.

		Coeficientes ^a				
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	-2,052	,000		.	.
	DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en suero(GRUPO C)	1,649	,000	1,807	.	.
	DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en yodo(GrupoE1)	-1,918	,000	-2,465	.	.
	DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en Coca Cola (Grupo E3)	1,181	,000	1,779	.	.
	DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en clorhexidina (GrupoGE4)	1,715	,000	1,615	.	.

Tabla 71. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas)

		Variables excluidas ^a				Estadísticas de colinealidad
Modelo		En beta	t	Sig.	Correlación parcial	Tolerancia
1	DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en vino(Grupo E2)	^b	.	.	.	,000

Tabla 72. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas). b. Predictores en el modelo:

(Constante), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en yodo(GrupoE1).

En la columna de coeficientes no estandarizados, la columna error estándar mantiene valores de 0 en todas las variables independientes. Y, en la columna sig. Que corresponde a los valores T se encuentra el valor 0, por lo se acepta la hipótesis nula, y se concluye que los parámetros son iguales a 0.

2.4.3.1.1.4 Modelo de Ecuación: Variable Dependiente Delta E de Superficies de disilicato de litio glaseadas en suero fisiológico; variables independientes : Delta E de superficies de disilicato de litio pulidas en vino, yodo, Coca Cola y clorhexidina..

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	1,000 ^a	1,000	.	.

Tabla 73. Resumen del modelo. a. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en yodo(GrupoE1).

Tomadas Juntas las cuatro variables independientes incluidas en el análisis, explican el 100% de la varianza de la variable dependiente, pues R^2 corregida= 100%.Anova

ANOVA^a

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	,644	4	,161	.	. ^b
Residuo	,000	0	.		
Total	,644	4			

Tabla 74. ANOVA. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en suero(Estándar de oro/ disilicato de litio). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en yodo(GrupoE1)

El valor del nivel crítico sig. 0 indica que existe relación lineal perfecta. Se afirma, por tanto, que el hiperplano definido por la ecuación de regresión ofrece una recta de regresión perfecta.

Coeficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		t	Sig.
	B	Error estándar	Beta			
1 (Constante)	6,876	,000			.	.
DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en suero(GRUPO C)	-1,376	,000	-1,469		.	.
DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en vino(Grupo E2)	-1,013	,000	-1,789		.	.

DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en yodo(GrupoE1)	,170	,000	,234	.	.
DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en clorhexidina (GrupoGE4)	-,750	,000	-,905	.	.

Tabla 75. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en suero(Estándar de oro/ disilicato de litio).

Variables excluidas ^a						
	Modelo	En beta	t	Sig.	Correlación parcial	Estadísticas de colinealidad Tolerancia
1	DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en Coca Cola (Grupo E3)	. ^b	.	.	.	,000

Tabla 76. Variables excluidas. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en suero(Estándar de oro/ disilicato de litio). b. Predictores en el modelo: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en yodo(GrupoE1).

En la columna de coeficientes no estandarizados, la columna error estándar mantiene valores de 0 en todas las variables independientes. Y, en la columna sig. Que corresponde a los valores T se encuentra el valor 0, por lo se acepta la hipótesis nula, y se concluye que los parámetros son iguales a 0.

2.4.3.1.1.5 Modelo de Ecuación: Variable Dependiente Delta E de feldespáticas glaseadas en suero fisiológico; variables independientes : Delta E de superficies feldespáticas tratadas con punta de ultrasonido en vino, yodo, Coca Cola y clorhexidina.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	1,000 ^a	1,000	.	.

Tabla 77. Resumen del modelo. a. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en yodo(GrupoE1), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3).

Tomadas juntas las cuatro variables independientes incluidas en el análisis, explican el 100% de la varianza de la variable dependiente, pues R^2 corregida= 100%.

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	3,129	4	,782	.	. ^b
	Residuo	,000	0	.		
	Total	3,129	4			

Tabla 78. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en yodo(GrupoE1), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3).

El valor del nivel crítico sig. 0 indica que existe relación lineal perfecta. Se afirma, por tanto, que el hiperplano definido por la ecuación de regresión ofrece una recta de regresión perfecta.

		Coeficientes ^a				
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
Modelo		B	Error estándar	Beta	t	Sig.
1	(Constante)	-2,297	,000		.	.
	DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en suero(GRUPO C)	3,243	,000	4,899	.	.
	DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en yodo(GrupoE1)	,466	,000	,468	.	.
	DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3)	-2,638	,000	-4,744	.	.
	DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en clorhexidina (GrupoGE4)	1,146	,000	1,402	.	.

Tabla 79. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas).

Variables excluidas^a

	Modelo	En beta	t	Sig.	Correlación parcial	Estadísticas de colinealidad Tolerancia
1	DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en vino(Grupo E2)	. ^b	.	.	.	,000

Tabla 80. Variables excluidas. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas). b. Predictores en el modelo: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en yodo(GrupoE1), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3)

En la columna de coeficientes no estandarizados, la columna error estándar mantiene valores de 0 en todas las variables independientes. Y, en la columna sig. que corresponde a los valores T se encuentra el valor 0, por lo se acepta la hipótesis nula, y se concluye que los parámetros son iguales a 0.

2.4.3.1.1.6 Modelo de Ecuación: Variable Dependiente Delta E de Superficies de disilicato de litio glaseadas en suero fisiológico; variables independientes : Delta E de Superficies de disilicato de litio tratadas con punta de ultrasonido en vino, yodo, Coca Cola y clorhexidina.

Tomadas Juntas las cuatro variables independientes incluidas en el análisis, explican el 100% de la varianza de la variable dependiente, pues R^2 corregida= 100%.

ANOVA^a

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	2,434	4	,608	.	. ^b
Residuo	,000	0	.		
Total	2,434	4			

Tabla 81. ANOVA. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en suero (GRUPO C). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en yodo (GrupoE1), DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en vino (Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3)

El valor del nivel crítico sig. 0 indica que existe relación lineal perfecta. Se afirma, por tanto, que el hiperplano definido por la ecuación de regresión ofrece una recta de regresión perfecta.

Coeficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		t	Sig.
	B	Error estándar	Beta			
1 (Constante)	,755	,000			.	.
DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en vino (Grupo E2)	,071	,000	,086		.	.
DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en yodo (GrupoE1)	-,260	,000	-,540		.	.

DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3)	-,781	,000	-1,011	.	.
DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en clorhexidina (GrupoGE4)	,920	,000	,763	.	.

Tabla 82. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en suero(GRUPO C).

En la columna de coeficientes no estandarizados, la columna error estándar mantiene valores de 0 en todas las variables independientes. Y, en la columna sig. que corresponde a los valores T se encuentra el valor 0, por lo se acepta la hipótesis nula, y se concluye que los parámetros son iguales a 0.

2.4.3.1.1.7 Modelo de Ecuación: Variable Dependiente Delta E de feldespáticas glaseadas en suero fisiológico; variables independientes : Delta E de Superficies feldespáticas fresadas en vino, yodo, Coca Cola y clorhexidina..

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	1,000 ^a	1,000	.	.

Tabla 83. Resumen del modelo. a. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en Coca Cola (Grupo E3).

Tomadas Juntas las cuatro variables independientes incluidas en el análisis, explican el 100% de la varianza de la variable dependiente, pues R^2 corregida= 100%.

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	3,129	4	,782	.	. ^b
Residuo	,000	0	.		
Total	3,129	4			

Tabla 84. ANOVA. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en Coca Cola (Grupo E3).

El valor del nivel crítico sig. 0 indica que existe relación lineal perfecta. Se afirma, por tanto, que el hiperplano definido por la ecuación de regresión ofrece una recta de regresión perfecta.

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
	B	Error estándar	Beta	t	Sig.
1 (Constante)	83,267	,000		.	.
DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en suero(GRUPO C)	-13,822	,000	-19,886	.	.
DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en vino(Grupo E2)	-33,987	,000	-15,806	.	.
DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en Coca Cola (Grupo E3)	-16,500	,000	-17,370	.	.

DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina (GrupoGE4)	2,936	,000	3,667	.	.
---	-------	------	-------	---	---

Tabla 85. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas)

Variables excluidas ^a						
Modelo	En beta	t	Sig.	Correlación parcial	Estadísticas de colinealidad Tolerancia	
1 DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en yodo(GrupoE1)	^b	.	.	.	,000	

Tabla 86. Variables excluidas. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas)

En la columna de coeficientes no estandarizados, la columna error estándar mantiene valores de 0 en todas las variables independientes. Y, en la columna sig. Que corresponde a los valores T se encuentra el valor 0, por lo se acepta la hipótesis nula, y se concluye que los parámetros son iguales a 0.

2.4.3.1.1.8 Modelo de Ecuación: Variable Dependiente Delta E de Superficies de disilicato de litio glaseadas fisiológico; variables independientes : Delta E de superficies de disilicato de litio fresadas en vino, yodo, Coca Cola y clorhexidina.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	1,000 ^a	1,000	.	.

Tabla 87. a. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en yodo(GrupoE1).

Tomadas Juntas las cuatro variables independientes incluidas en el análisis, explican el 100% de la varianza de la variable dependiente, pues R^2 corregida= 100%.

ANOVA^a

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	1,635	4	,409	.	. ^b
Residuo	,000	0	.		
Total	1,635	4			

Tabla 88. ANOVA. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en suero(GRUPO C). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en Coca Cola (Grupo E3), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en yodo(GrupoE1).

El valor del nivel crítico sig. 0 indica que existe relación lineal perfecta. Se afirma, por tanto, que el hiperplano definido por la ecuación de regresión ofrece una recta de regresión perfecta.

Coeficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error estándar			
1 (Constante)	2,319	,000		.	.
DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en vino(Grupo E2)	-,454	,000	-,209	.	.
DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en yodo(GrupoE1)	-,164	,000	-,275	.	.

DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en Coca Cola (Grupo E3)	-,543	,000	-,871	.	.
DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina (GrupoGE4)	,037	,000	,112	.	.

Tabla 89. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en suero(GRUPO C).

En la columna de coeficientes no estandarizados, la columna error estándar mantiene valores de 0 en todas las variables independientes. Y, en la columna *sig.* que corresponde a los valores T se encuentra el valor 0, por lo se acepta la hipótesis nula, y se concluye que los parámetros son iguales a 0.

2.4.3.1.1.9 Modelo de Ecuación: Variable Dependiente Delta E de Superficies feldespáticas glaseadas en suero fisiológico; variables independientes : Delta E de superficies de feldespató glaseadas, fresadas, tratadas con ultrasonido, pulidas en vino, yodo, Coca Cola y clorhexidina.

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	1,000 ^a	1,000	.	.

Tabla 90. Resumen del modelo. a. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en yodo(GrupoE1).

Tomadas Juntas las cuatro variables independientes incluidas en el análisis, explican el 100% de la varianza de la variable dependiente, pues R^2 corregida= 100%.

ANOVA^a

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	3,129	4	,782	.	. ^b
Residuo	,000	0	.		
Total	3,129	4			

Tabla 91. ANOVA. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en Coca Cola (Grupo E3).

El valor del nivel crítico sig. 0 indica que existe relación lineal perfecta. Se afirma, por tanto, que el hiperplano definido por la ecuación de regresión ofrece una recta de regresión perfecta.

Coefficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error estándar	Beta		
1 (Constante)	83,267	,000		.	.
DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en suero(GRUPO C)	-13,822	,000	-19,886	.	.
DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en vino(Grupo E2)	-33,987	,000	-15,806	.	.

DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en Coca Cola (Grupo E3)	-16,500	,000	-17,370	.	.
DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina (GrupoGE4)	2,936	,000	3,667	.	.

Tabla 92. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas).

		Variables excluidas ^a			Estadísticas de colinealidad
Modelo	En beta	t	Sig.	Correlación parcial	Tolerancia
1 DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en Coca Cola (Grupo E3)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en clorhexidina (GrupoGE4)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en suero(GRUPO C)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en vino(Grupo E2)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en yodo(GrupoE1)	. ^b	.	.	.	,000

DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en Coca Cola (Grupo E3)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies feldespáticas pulidas en clorhexidina (GrupoGE4)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en suero(GRUPO C)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en vino(Grupo E2)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en yodo(GrupoE1)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en vino(Grupo E2)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en yodo(GrupoE1)	. ^b	.	.	.	,000

DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en Coca Cola (Grupo E3)	b	,000
--	---	---	---	---	---	------

Tabla 93. Variables excluidas. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en suero(Gold Standard- Estándar de oro/ feldespáticas). b. Predictores en el modelo: (Constante), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas tratada con punta de ultrasonido en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies feldespáticas fresadas en suero(GRUPO C), DELTA E Superficies feldespáticas glaseadas en yodo(GrupoE1).

En la columna de coeficientes no estandarizados, la columna error estándar mantiene valores de 0 en todas las variables independientes. Y, en la columna sig. que corresponde a los valores T se encuentra el valor 0, por lo se acepta la hipótesis nula, y se concluye que los parámetros son iguales a 0.

2.4.3.1.1.10 Modelo de Ecuación: Variable Dependiente Delta E de Superficies de disilicato de litio glaseadas en suero fisiológico; variables independientes : Delta E de superficies de disilicato de litio glaseadas, fresadas, tratadas con ultrasonido, pulidas en vino, yodo, Coca Cola y clorhexidina.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	1,000 ^a	1,000	.	.

Tabla 94. . Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3).

Tomadas Juntas las cuatro variables independientes incluidas en el análisis, explican el 100% de la varianza de la variable dependiente, pues R^2 corregida= 100%.

ANOVA^a

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	,644	4	,161	.	. ^b
Residuo	,000	0	.		
Total	,644	4			

Tabla 95. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en suero (GRUPO C). b. Predictores: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en vino (Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3).

El valor del nivel crítico sig. 0 indica que existe relación lineal perfecta. Se afirma, por tanto, que el hiperplano definido por la ecuación de regresión ofrece una recta de regresión perfecta.

Coeficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.
	B	Error estándar	Beta	t	
1 (Constante)	2,155	,000		.	.
DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en clorhexidina (GrupoGE4)	,048	,000	,058	.	.
DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3)	-,036	,000	-,089	.	.

DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en vino(Grupo E2)	-,976	,000	-,713	.	.
DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina (GrupoGE4)	,120	,000	,576	.	.

Tabla 96. Coeficientes. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en suero((GRUPO C).

En la columna de coeficientes no estandarizados, la columna error estándar mantiene valores de 0 en todas las variables independientes. Y, en la columna sig. que corresponde a los valores T se encuentra el valor 0, por lo se acepta la hipótesis nula, y se concluye que los parámetros son iguales a 0.

VARIABLES EXCLUIDAS^a

Modelo	En bet a	t	Sig.	Correlación parcial	Estadísticas de colinealidad Tolerancia
1 DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en vino(Grupo E2)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en yodo(GrupoE1)	. ^b	.	.	.	,000

DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en Coca Cola (Grupo E3)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en clorhexidina (GrupoGE4)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en vino(Grupo E2)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en yodo(GrupoE1)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en Coca Cola (Grupo E3)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en vino(Grupo E2)	. ^b	.	.	.	,000

DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en yodo(GrupoE1)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en clorhexidina (GrupoGE4)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en yodo(GrupoE1)	. ^b	.	.	.	,000
DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en Coca Cola (Grupo E3)	. ^b	.	.	.	,000

Tabla 97. Variables excluidas. a. Variable dependiente: DELTA E Superficies disilicato de litio glaseado en suero((GRUPO C). b. Predictores en el modelo: (Constante), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio pulidas en clorhexidina (GrupoGE4), DELTA E Superficies disilicato de litio fresadas en vino(Grupo E2) , DELTA E Superficies disilicato de litio tratada con punta de ultrasonido en Coca Cola (Grupo E3).

3 Resultados

De los resultados obtenidos en el presente experimento, se logró determinar que no se produjo pigmentación alguna de las superficies feldespáticas ni de las superficies en disilicato de litio tanto cuantitativamente como perceptualmente; pero, vale recalcar que, en la prueba piloto, se observó que, las superficies que no fueron preparadas en la cara libre, estas, se pigmentaron, porque las mismas tenían una capa reactiva, y porosa, la cual al ser sumergida en los medios de pigmentación retuvo los pigmentos dentro de la porosidad, pigmentación que prácticamente fue imposible retirar mediante el cepillado con dentífrico y agua durante diez segundos.

Por otro lado, el análisis ANOVA, que se usa para la validación del modelo de regresión lineal múltiple, confirmó este acierto; pues, la significación estadística que corresponde al valor de la probabilidad F, confirmó lo indicado en la H_0

Por lo indicado anteriormente, se acepta la hipótesis de nulidad y, se confirma que: No existe susceptibilidad a la pigmentación al comparar las superficies feldespáticas glaseadas, con las superficies feldespáticas tratadas con fresa de diamante fino, punta de ultrasonido, pulidas con puntas abrasivas, sumergidas en los diferentes medios: suero fisiológico, vino, yodo, Coca-Cola, clorhexidina; También no existe susceptibilidad a la pigmentación con las superficies de disilicato de litio glaseadas en comparación con las superficies de disilicato de litio tratadas con fresa de diamante fino, punta de ultrasonido, pulidas con puntas abrasivas, sumergidas en los diferentes medios : suero fisiológico, vino, yodo, Coca-Cola, clorhexidina.

4 Discusión

En el análisis con el microscopio electrónico de barrido de la muestra cerámica, demostró la presencia de poros que explican su relación con la mancha. En el análisis de elementos se encontró Bromo como elemento extraño a la composición de la muestra cerámica.

El estudio de cromatografía determinó, la presencia de yodo, dióxido de carbono y ácido acético.

Se realizó una búsqueda en Google sobre la relación de estos compuestos y posibles usos alimenticios, drogas, compuestos de limpieza; se pudo encontrar relaciones del ácido acético con el vinagre y con agentes acidulantes en la preparación de ésteres frutales en la industria alimenticia. (RC, 2012); en cuanto al dióxido de carbono se puede relacionar con la cerveza, aguas carbonatadas como el agua con gas, gaseosas, champán (Licata, 2016); el yodo está asociado a antisépticos como el yodo povidona, desinfectantes de alimentos y verduras como el Biodine, alimentos como: las algas comestibles, bacalao, camarones, mejillones, almejas, ostras, lenguado, atún, arenque, salmón, sardinas, rodaballo, anguila, trucha, carpa, arándanos rojos, frijoles, yogour, productos lácteos, fresas, lentejas, espinaca, higos, limón, naranja, manzana, berros, remolacha, ajo, acelga, judías verdes, cebollas, moras, piña, carne de cerdo, carne de ternera, pan de centeno, avena, pan blando, arroz, espinacas, rábano, pepino, patatas, mantequilla, huevo de gallina, leche condensada, queso edam, cerezas, pera, queso ranchero cottage (AECT, 2012); el Bromo se asocia como un componente de drogas derivadas de las metanfetaminas, la más conocida es la bromalfetamina (Grey, 2016)

Es conocido que, existen eventos complejos dentro de la cavidad oral, los cuales, enmarcados en el correr del tiempo, posiblemente llevarán a cambios en el color de los biomateriales (Topcu FT, 2009).

Se ha comprobado que, en la medición con espectrofotómetros, la luz de ambiente, puede afectar las mediciones de las superficies y también el fondo sobre el cual se las mida, ya sea este blanco o negro. (Guler, Yilmaz, Kulunk, Guler, & Kurt, 2005) (Amal, Stefano, Tisiana, & Ivo, 2016).

En la literatura de la especialidad, se reporta varios indicadores, que se encuentran en un rango que va entre 1.1, 2.7, 3.3 hasta 5.5 (Carlos P. Bergmann, 2013) (Ardu S, 2010) (Fontes ST, 2009) (Hunter, 1975), estos indicadores determinan si un valor obtenido con la fórmula Delta E si está por debajo de los mismos el cambio de color posiblemente no va a ser percibido por el ojo humano, mientras que si este valor es mayor a este indicador, este cambio de color va a ser percibido por el ojo humano. Es importante, también, comparar estas evaluaciones con la percepción visual de las mismas, para correlacionar estos valores. (Amal , Stefano, Tissiana , & Ivo , 2016)

En la literatura vigente sobre el tema, se menciona que una de las características de los materiales usados en odontología, que los hacen resistentes a la pigmentación, es su matriz, esta puede ser orgánica o inorgánica, y esto a la vez si es hidrofílica o hidrofóbica. Existen una serie de estudios enfocados a la resistencia, a la pigmentación de materiales resinosos, los cuales tienen una matriz orgánica que los hacen susceptibles a cambios de color. En un estudio in vitro, que comparó la susceptibilidad a la pigmentación de composites directos con diferentes matrices resinosas con composites modificados con cerámica elaborados en CAD/CAM, se observó que, el hecho de tener compuestos cerámicos en su matriz, estos los hicieron más resistentes a la pigmentación; también, se observó que el vino fue el medio que más pigmentó en comparación con la saliva, agua destilada, café y té, (Amal , Stefano, Tissiana , & Ivo , 2016), que en concordancia con este estudio se encontró que el vino también fue el que tenía mayor fuerza de pigmentación en comparación, y de manera consecutiva con el yodo, Coca Cola, clorhexidina, Saliva artificial.

Existen estudios que establecen una relación entre la microestructura de la superficies y la resistencia al pigmento; entre estos, se tomó en cuenta a la porosidad, su cantidad, tamaño, morfología como las variables que mayor influencia tienen; Los poros abiertos se pueden cerrar mediante el incremento de la temperatura de cocción, pero en contraparte a esto no se puede superar la temperatura optima de cocción porque la presión de gas que se encuentra entre los poros aumenta y se opone a la densificación progresiva del material cerámico, esto es llamado `boddy-bloating` lo que se entiende por hinchazón de los poros internos, deteriorando las características físicas del material cerámico. (Moirá Ambrosi, 2014). En acuerdo con Dondi y colabs, la resistencia a la pigmentación disminuye al aumentar el porcentaje de poros grandes con una estructura interna irregular. (Dondi, et al., 2005); También, se debe revisar la manufactura de la cerámica, composición del polvo cerámico, tamaño de la partícula, distribución de la

partícula, se han visto efectos positivos en la reducción del tamaño de partícula del polvo cuando estos son menores a 45 μm .; además, aumentando la cantidad de fundentes y la temperatura de cocción pero por debajo de límite del 'body bloating'. (Moira Ambrosi, 2014)

Por otro lado se encontró otro tipo de estudio, no probabilístico (trabajo en 10 muestras) se resolvió experimentando con cerámicas diferentes en su estructura y composición físico-químicas a las utilizadas en este estudio, en el estudio se comparó en diez muestras de IPS Empress, In Ceram, Procera, sumergidos en un día en azul de metileno. Los resultados obtenidos fueron: el Ips Empress fue el que mayor pigmentación obtuvo con un Delta E de 14.5, InCeram 9.2, Procera 9.0, estos Deltas muy altos se diferencian del obtenido en el presente estudio ya que en el mismo se experimentó con superficies glaseadas y con productos químicos con menor potencia de penetración que el azul de metileno. (Amal, Stefano, Tisiana, & Ivo, 2016)

Concomitantemente, se realizó una búsqueda exhaustiva en los metabuscadores como Pubmed, Ebsco, Science Direct, utilizando las **Palabras Clave:** Resistencia a la pigmentación de cerámicas, Susceptibilidad a pigmentación de cerámicas. Key Words: Resistance to Staining of ceramic; Stain susceptibility of ceramic; Porcelain; Porosity; pero, no se encontró ningún tipo de información similar al presente experimento, publicada en odontología; por tanto, esta ausencia de experimentos específicos en el campo de la especialidad, imposibilitó comparar los resultados obtenidos con información semejante que podría existir en la literatura vigente.

Bajo los supuestos indicados y considerando que, la hipótesis de trabajo planteada en el presente experimento fue: *Las superficies cerámicas glaseadas feldespáticas y en disilicato de litio, probablemente, presentan menor susceptibilidad a la pigmentación al sumergirlas en suero fisiológico, saliva artificial, yodo y vino; en comparación con las superficies fresadas con puntas de diamante fino, superficies pulidas con puntas abrasivas, y superficies tratadas con punta de ultrasonido*". Hipótesis que, contrasta totalmente con los resultados obtenidos; pues, no se produjo pigmentación de ninguna Superficies cerámica, tanto glaseadas, fresadas, pulidas y tratadas con ultrasonido.

Considerando que, el experimento planificado, se realizó en doscientas muestras, y que los resultados obtenidos deben aplicarse a un universo infinito, el problema que resta es pronunciarse por inducción sobre la realidad de tales diferencias en un posible universo hipotético, puesto que el error de muestreo, puede producir diferencias

muestrales que no corresponden a diferencias reales en ese hipotético universo. Este problema se resolvió, aplicando la docimasia de hipótesis o prueba de significación estadística.

Como es conocido, toda prueba de significación estadística, se plantea en términos de una disyuntiva entre dos hipótesis referentes al universo en estudio: la hipótesis de nulidad y la hipótesis alternativa, que se enuncian en la siguiente forma general: (Cumsille-Garib, 1990)

Hipótesis Nula (H_0): Los grupos comparados no difieren en la característica (parámetro) en estudio. Por lo tanto la diferencia observada en la investigación es consecuencia del error de muestreo.

Hipótesis alternativa (H_1): Los grupos difieren en la característica (parámetro) en estudio. Por lo tanto, la diferencia observada en la investigación es consecuencia efectiva entre los universos de origen.

De lo anteriormente expuesto, y aplicando la técnica estadística de Regresión múltiple (método matemático que modela la relación entre una variable dependiente Y , las variables independientes X_i , y un término aleatorio ϵ , expresado como: $Y_t = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + \dots + B_p X_p + \epsilon$), cuyo objetivo fue, construir la curva de ajuste entre la variable dependiente Estándar de Oro y las variables independientes: superficies cerámicas glaseadas feldespáticas y en disilicato de litio, en comparación con las superficies fresadas con puntas de diamante fino, superficies pulidas con puntas abrasivas, y superficies tratadas con punta de ultrasonido.

La determinación de la curva de mejor ajuste (bondad de ajuste del modelo) para comparar la homogeneidad o no de estas variables, demostró que, se presentó correlación directa perfecta (coeficiente de correlación de Pearson) entre las diferentes variables estudiadas (R cuadrado corregida = 1)

5 Conclusiones

De lo anteriormente expuesto, se concluye:

- Que hasta la presente fecha no ha existido preocupación científica, profesional y técnica para experimentar con la susceptibilidad a la pigmentación de diferentes superficies cerámicas.
- Que los valores Delta E de todas las variables estudiadas se encuentran en un rango entre 0,0 y 5,0, lo que concuerda con los resultados de percepción visual que indican que, ninguna de las muestras estudiadas, se pigmentó.
- El análisis estadístico confirma que, existe una correlación perfecta (coeficiente de correlación de Pearson=1) entre la variable dependiente (estándar de oro: superficies feldespáticas glaseadas en suero fisiológico y superficies de disilicato de litio glaseadas en suero fisiológico) y las diferentes variables independientes estudiadas.
- Dentro de las limitaciones de este estudio encontramos:
- Ausencia de estudios experimentales similares al presente; razón por la que se procedió a diseñar y aplicar una propia estructura metodológica y técnica.
- Una limitación de carácter económico es el costo elevado del material de experimentación: Pastillas de inyección cerámica, cerámica de recubrimiento, polvo y líquido de Glase, laboratorio y tiempo, razón por la que se utilizó el método (una variante del diseño No-experimental in-vitro).

6 Recomendaciones

Realizar estudios experimentales con otro tipo de superficies cerámicas (superficies feldespáticas y en disilicato de litio grabadas con ácido fluorhídrico, superficies feldespáticas y en disilicato de litio arenadas con óxido de aluminio de 50 um. A 2 bares de presión por ejemplo).

Socializar los resultados del presente experimento, a nivel académico, a nivel profesional y espacios de discusión en el campo de la especialidad. (AECT, 2012)

7 Bibliografía

- AECT, A. E. (2012). *AECAT.net*. Retrieved 2016 from Asociación Española de Cáncer de Tiroides: <http://www.aecat.net/consejos-practicos/terapiacon-yodo-radioactivo/contenido-en-yodo-de-algunos-alimentos/>
- Amal , A., Stefano, A., Tissiana , B., & Ivo , K. (2016). Stain susceptibility of composite and ceramic CAD/CAM blocks versus direct resin composites with different resinous matrices . *Odontology* .
- Ardu S, B. V. (2010). A long-term laboratory test on staining susceptibility of esthetic composite resin materials. *Quintessence International* , 41, 695-702.
- Beier, U. S., Kapferer, I., Burstcher, D., & Dumfarhrt, H. (2012). Clinical performance of porcelain laminate veneers for up to 20 years. *International Journal of Prosthodontics* , 25 (1), 79-85.
- Campbell, D. T. (1963). *Experimental and Quasi-experimental designs for research*. Chicago: Rand McNally.
- Carlos P. Bergmann, A. S. (2013). *Dental Ceramics: Microstructure, Properties and Degradation*. Rio Grande do Sul, Brazil: Springer Berlin Heidelberg.
- Cumsille-Garib, F. (1990). *Métodos estadísticos*. Metepec, Estado de México, México: Organización Panamericana de la Salud.
- Dondi, M., Ercolani, G., Guarini, G., Melandri, C., Raimondo, M., Rocha, A., et al. (2005). The role of surface microstructure on the resistance to stains of porcelain stoneware tiles. *Journal of the European Ceramic Society* , 25 (4), 357–365.
- Ecuador, B. V. (2016). <http://bvs-ecuador.bvsalud.org/metaiah/search.php>. Retrieved 10 de Septiembre de 2016 from :

ecuador.bvsalud.org/metaiah/search.php: <http://bvs-ecuador.bvsalud.org/metaiah/search.php>

Fontes ST, F. M. (2009). Color stability of a nanofill composite: effect of different immersion media . *Journal of Applied Oral Science* , 17, 91-388.

Grey, H. (2016). *cantomantenafarinha*. Retrieved 2016 from Drogas y adicciones (drugs & addictions) : <http://cantomantenafarinha.blogspot.com/2011/12/brolamfetamina-dragonfly-la-libelula-o.html>

Guler, A., Yilmaz , F., Kulunk, T., Guler , E., & Kurt , S. (2005). Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *Journal of Prosthetic Dentistry* , 94, 24-118.

Hunter, R. (1975). The measurement of appearance. *New York: Wiley* , 77-80,225.334.

Licata, M. (2016). *zonadiet.com*. Retrieved 2016 from Las bebidas gaseosas, composición y características de sus ingredientes.: <http://www.zonadiet.com/bebidas/bebidasgaseosas.htm>

Magne, P., & Belser, U. (2004). *Restauraciones de porcelana adherida en los dientes anteriores*. Barcelona, España: Quintessence.

Mclaren, E., & LeSage, B. (2011). Feldspathic Veneers: What Are Their Implications. *Compendium* , 32 (3), 44-49.

Mclaren, E., & Rifkin, R. (2004). Porcelains in 2004: Contemporary Trends and Techniques. *Dental COLLABORATIONS* , 5-7.

Moira Ambrosi, S. S. (2014). High-performance and anti-stain coating for porcelain stoneware tiles based on nanostructured zirconium compounds . *Journal of Colloid and Interface Science* , 432, 117-127.

Ospina, B., Sandoval, J., Aristizábal, C., & Ramirez, M. (2003). La escala de Likert en la valoración de los conocimientos y las actitudes de los profesionales de

enfermería en el cuidado de la salud. Antioquia. *Investigación y Educación en Enfermería - Medellín* , 23 (1), 15-29.

Pineda, E. B., & Alvarado, E. L. (2008). *Metodología de la Investigación* (Tercera ed.). Organización Panamericana de la Salud .

RC, R. (20 de junio de 2012). "*USOS DE COMPUESTOS QUÍMICOS ORGÁNICOS*". Retrieved 28 de noviembre de 2016 from <http://compuestosorganicos203.blogspot.com/2012/06/acido-acetico.html>

Robertson, A. (1990). *Historical Development of Cie Recommended Color Difference Equations*. Otario, Ontawa, Canada: Color Research and Application.

Topcu FT, S. G. (2009). Influence of different drinks on the colour stability of dental resin composites. *European Journal of Dentistry* , 3, 50.

Vivadent, I. (2005). EMAX PRESS SCIENTIFIC DOCUMENTATION. 1-24.

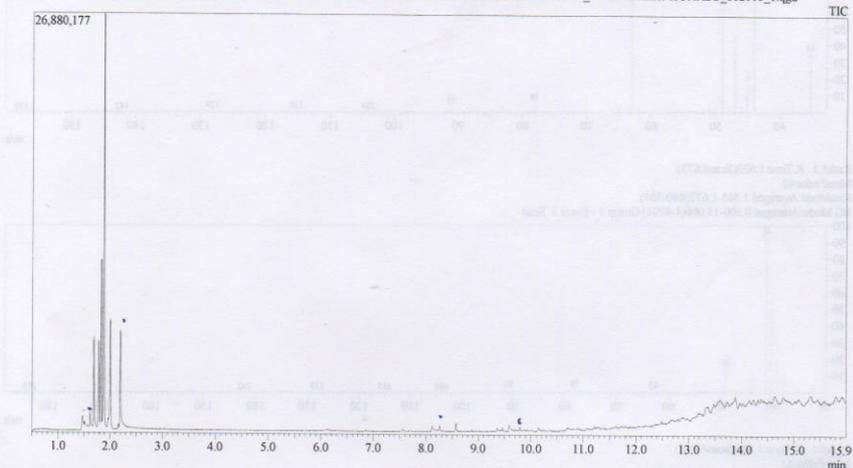
Vivadent, I. (2005). Scientific Documentation: Emax Ceram.

Zack, J. (7 de 11 de 2014). *ColorMine*. Retrieved 2016 from ColorMine: <http://colormine.org>

8 Anexos

8.1 Imágenes de los resultados de las pruebas de Cromatografía.

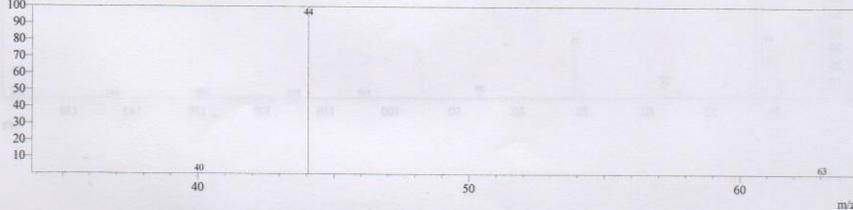
Chromatogram MuestraDienteMeOH20 C:\GCMSsolution\Data\DavidE\MuestraDienteMeOH20_MuestraDienteMeOH20_812016_1.qgd



Peak#	R.Time	Area	Area%	Height	Height%	Name
1	1.480	1837412	2.21	917768	1.36	Carbon dioxide
2	1.518	1326203	1.59	541526	0.80	Carbonchloridic acid, chloromethyl ester
3	1.622	2562708	3.08	1190031	1.77	Acetonitrile
4	1.693	6748581	8.11	5767340	8.56	Acetic acid, methyl ester
5	1.788	6997288	8.40	5719092	8.49	Pentane, 2-methyl-
6	1.832	12599894	15.13	10869935	16.14	Pentane, 3-methyl-
7	1.880	30162304	36.23	25972410	38.56	n-Hexane
8	1.968	965153	1.16	740505	1.10	Pentane, 2,2-dimethyl-
9	2.005	8539262	10.26	6994006	10.38	Cyclopentane, methyl-
10	2.165	322411	0.39	310578	0.46	Cyclohexane
11	2.201	7881247	9.47	6300104	9.35	Acetic acid
12	8.117	519032	0.62	305379	0.45	2,3-Dimethyl-1-hexene
13	8.259	359212	0.43	315656	0.47	(S)-(+)-2-(Methoxymethyl)pyrrolidine
14	8.576	581667	0.70	501706	0.74	Cyclobutane, 1,1,2,3-pentamethyl-
15	9.592	562698	0.68	329950	0.49	Pentane, 3,3-dimethyl-
16	9.794	261288	0.31	236284	0.35	L-Proline, N-octanoyl-, dodecyl ester
17	13.719	1034329	1.24	346395	0.51	14-Octadecenal
		83260689	100.00	67358665	100.00	

Peak# 1 R.Time: 1.480(Scan#: 588)

MassPeaks: 9
Raw Mode: Averaged 1.435-1.505(562-604)
BG Mode: Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan

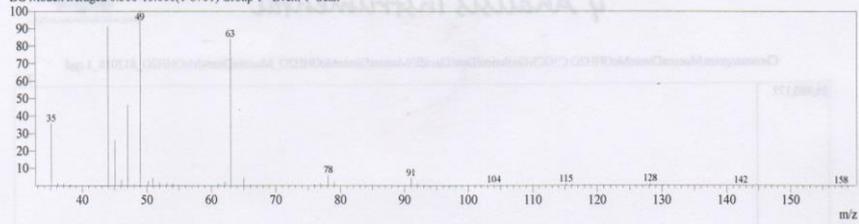


Peak# 2 R.Time: 1.518(Scan#: 611)

MassPeaks: 39

RawMode: Averaged 1.505-1.565(604-640)

BG Mode: Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan

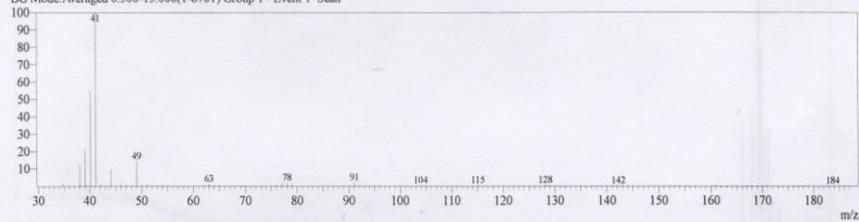


Peak# 3 R.Time: 1.622(Scan#: 673)

MassPeaks: 42

RawMode: Averaged 1.565-1.672(640-704)

BG Mode: Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan

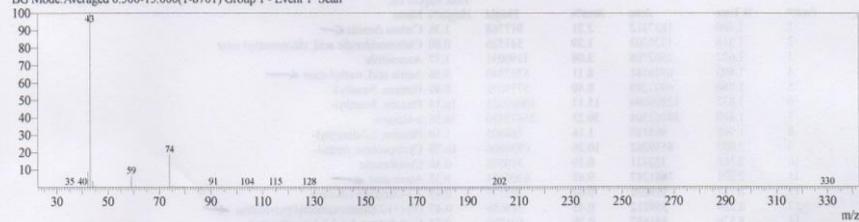


Peak# 4 R.Time: 1.693(Scan#: 716)

MassPeaks: 45

RawMode: Averaged 1.672-1.755(704-754)

BG Mode: Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan

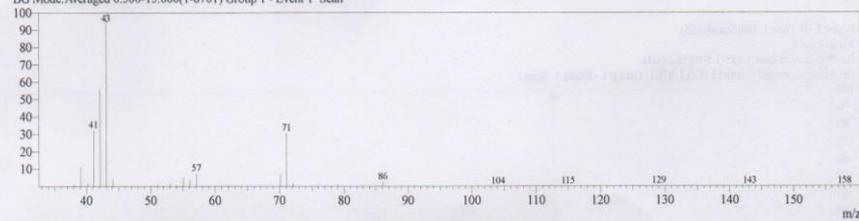


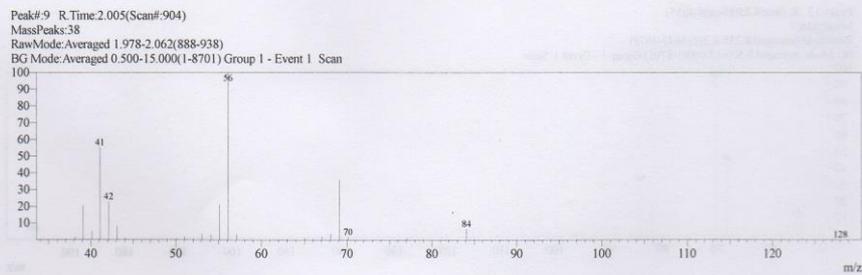
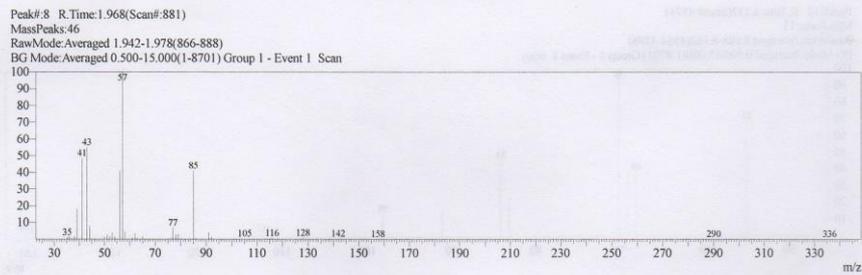
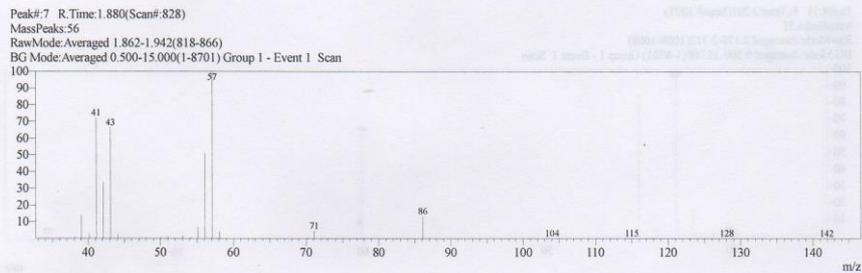
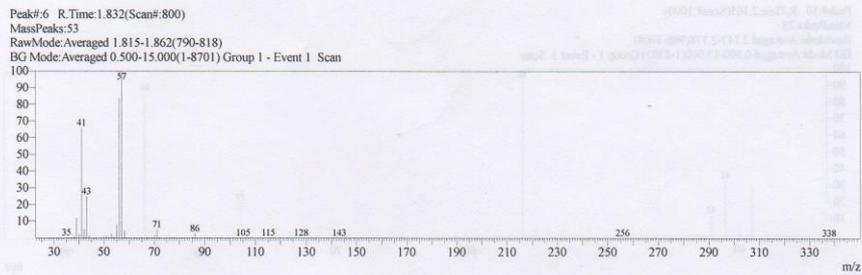
Peak# 5 R.Time: 1.788(Scan#: 773)

MassPeaks: 52

RawMode: Averaged 1.755-1.815(754-790)

BG Mode: Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan



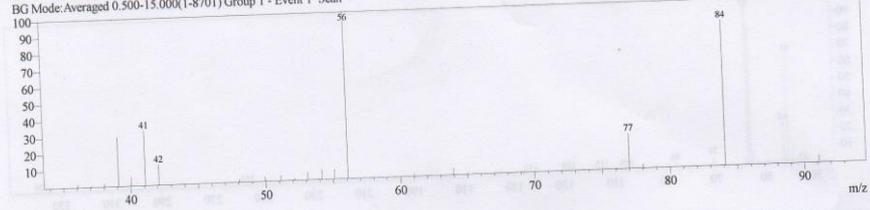


Peak#:10 R.Time:2.165(Scan#:1000)

MassPeaks:25

RawMode:Averaged 2.142-2.178(986-1008)

BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan

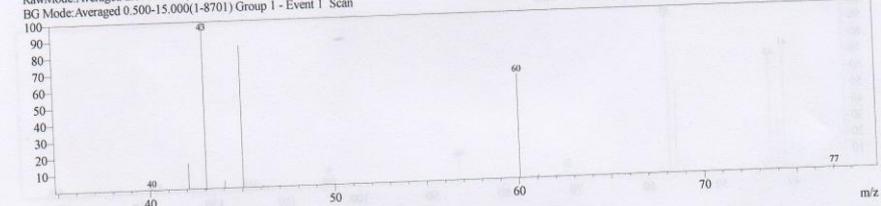


Peak#:11 R.Time:2.201(Scan#:1021)

MassPeaks:21

RawMode:Averaged 2.178-2.312(1008-1088)

BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan

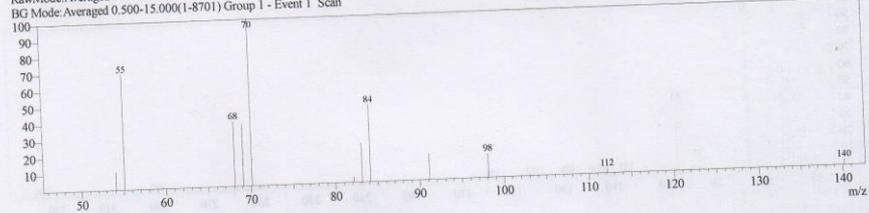


Peak#:12 R.Time:8.117(Scan#:4571)

MassPeaks:13

RawMode:Averaged 8.088-8.162(4554-4598)

BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan

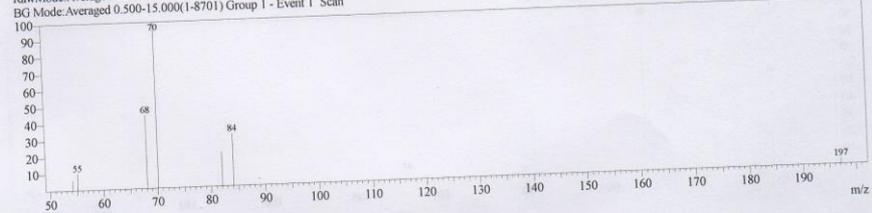


Peak#:13 R.Time:8.259(Scan#:4655)

MassPeaks:7

RawMode:Averaged 8.235-8.295(4642-4678)

BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan

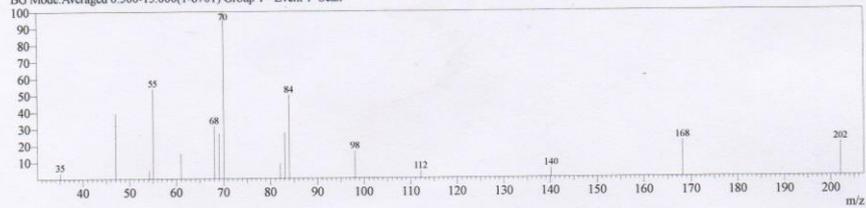


Peak#:14 R.Time:8.576(Scan#:4846)

MassPeaks:17

RawMode:Averaged 8.548-8.612(4830-4868)

BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan

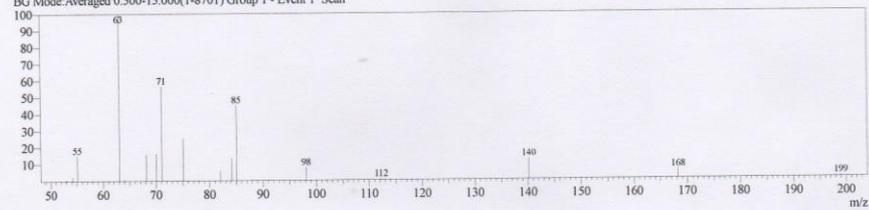


Peak#:15 R.Time:9.592(Scan#:5455)

MassPeaks:18

RawMode:Averaged 9.562-9.632(5438-5480)

BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan

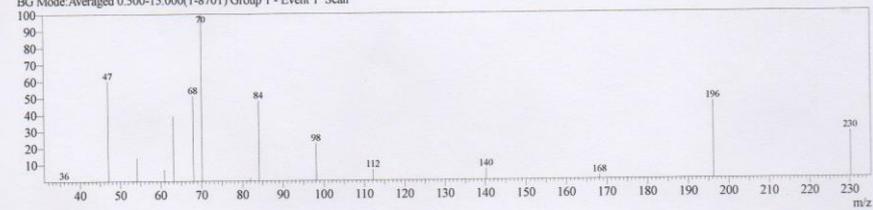


Peak#:16 R.Time:9.794(Scan#:5577)

MassPeaks:15

RawMode:Averaged 9.768-9.825(5562-5596)

BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan

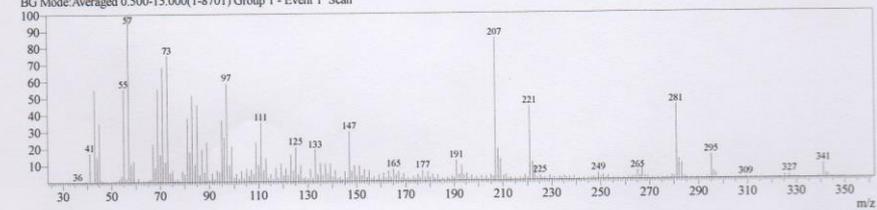


Peak#:17 R.Time:13.719(Scan#:7931)

MassPeaks:311

RawMode:Averaged 13.692-13.768(7916-7962)

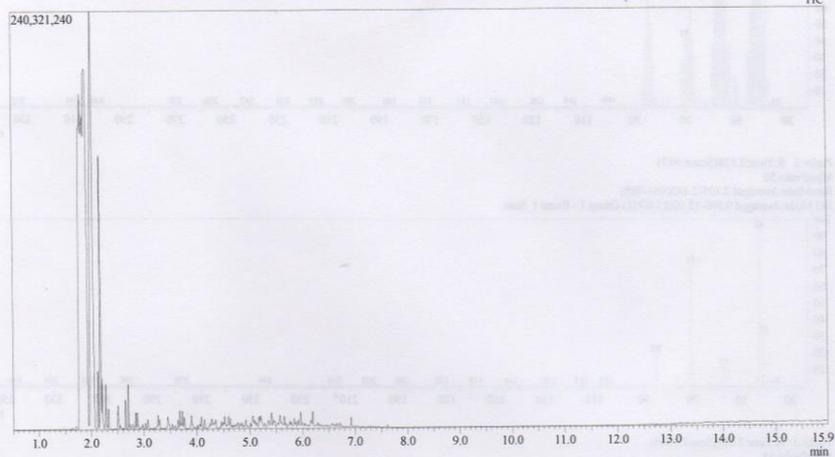
BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan



Realizado por:
David A. Egoz, PhD
Director del CeCRAI
2016, 08, 01

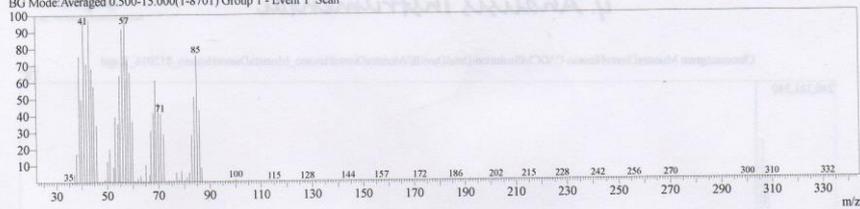


Chromatogram MuestraDienteHexano C:\GCMSsolution\Data\DavidE\MuestraDienteHexano_MuestraDienteHexano_812016_2.qgd

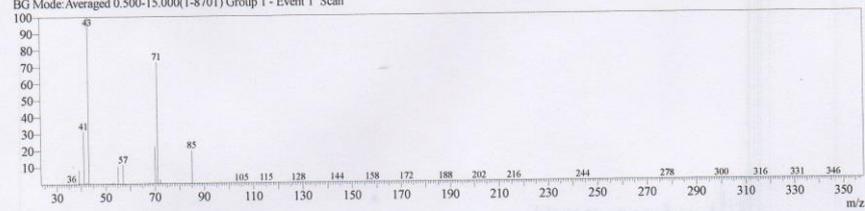


Peak#	R.Time	Area	Area%	Height	Height%	Name
1	2.043	582006813	51.80	132797229	23.63	trans-2,3-Epoxyoctane
2	2.128	28902056	2.57	32557303	5.79	Pentane, 3,3-dimethyl-
3	2.181	210922018	18.77	133031238	23.67	1-Octanol
4	2.206	25914540	2.31	28382226	5.05	Hexane, 3-methyl-
5	2.275	27472046	2.45	25829343	4.60	Pentane, 2,2,4-trimethyl-
6	2.327	9253293	0.82	10923196	1.94	Heptane
7	2.509	16577610	1.48	13627581	2.42	Cyclopropane, 1,1,2,3-tetramethyl-
8	2.647	14652152	1.30	16142672	2.87	Pentane, 2,3,4-trimethyl-
9	2.698	23713578	2.11	25546812	4.55	Pentane, 2,3,3-trimethyl-
10	2.845	8300322	0.74	9644426	1.72	Pentane, 2,2,4-trimethyl-
11	2.875	10920969	0.97	9368408	1.67	2-Pentene, 2,4,4-trimethyl-
12	3.269	6338874	0.56	6868662	1.22	2-Pentene, 3-ethyl-4,4-dimethyl-
13	3.449	11226959	1.00	6723324	1.20	4-Hexen-2-one, 3-methyl-
14	3.642	5275467	0.47	5163662	0.92	1-Hexene, 4,4-diethyl-
15	3.676	10352161	0.92	10253112	1.82	Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-
16	3.726	12580782	1.12	9847033	1.75	2-Hexene, 3,4,4-trimethyl-
17	3.762	7571786	0.67	6546047	1.16	Heptane, 1-iodo-
18	3.894	12754044	1.14	7467241	1.33	2-Hexene, 3,4,4-trimethyl-
19	4.082	5919104	0.53	5996479	1.07	Cyclohexane, (2-methylpropyl)-
20	4.519	10887860	0.97	6253188	1.11	3-Hexene, 3-ethyl-2,5-dimethyl-
21	4.594	10790397	0.96	6286102	1.12	4-Octene, 2,2,3,7-tetramethyl-, [S-(E)]-
22	5.060	11006223	0.98	6315750	1.12	1-Pentadecyne
23	5.174	10417383	0.93	5755131	1.02	Menthyl acetate
24	5.410	11266099	1.00	8055285	1.43	2-Piperidinone, N-[4-bromo-n-butyl]-
25	5.572	6903657	0.61	5608192	1.00	Spiro[4.5]decane
26	5.651	7280123	0.65	3158888	0.92	cis-Decalin, 2-syn-methyl-
27	5.960	9773491	0.87	7919059	1.41	cis-Decalin, 2-syn-methyl-
28	6.188	8821179	0.79	8558458	1.52	2-Piperidinone, N-[4-bromo-n-butyl]-
29	6.922	5661497	0.50	5406081	0.96	Oxalic acid, butyl propyl ester
		1123462483	100.00	562032128	100.00	

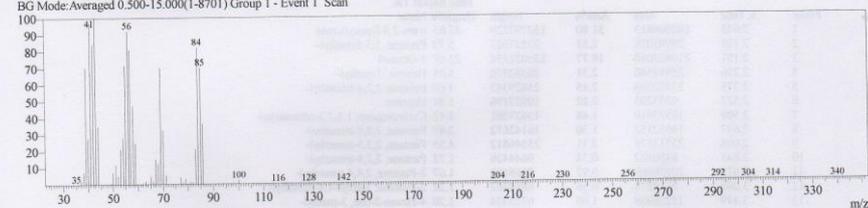
Peak#:1 R.Time:2.043(Scan#:914)
 MassPeaks:99
 RawMode:Averaged 1.958-2.088(876-954)
 BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan



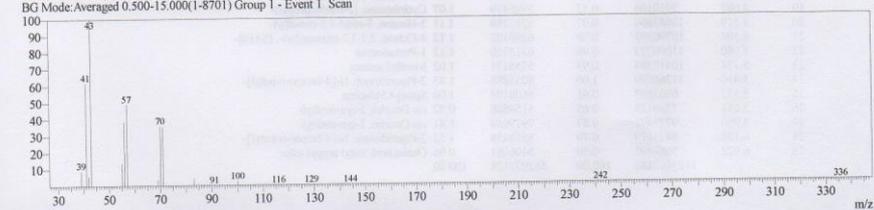
Peak#:2 R.Time:2.128(Scan#:977)
 MassPeaks:50
 RawMode:Averaged 2.105-2.145(964-988)
 BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan



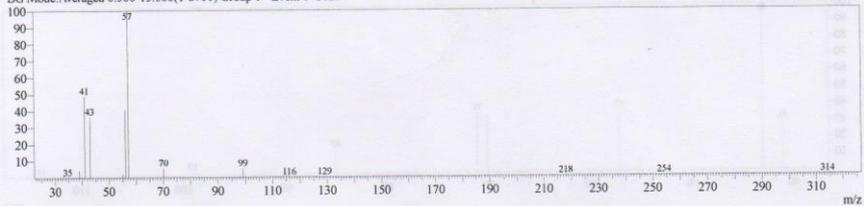
Peak#:3 R.Time:2.181(Scan#:1006)
 MassPeaks:68
 RawMode:Averaged 2.145-2.195(988-1018)
 BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan



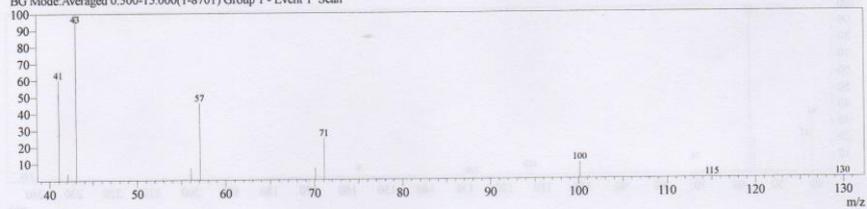
Peak#:4 R.Time:2.206(Scan#:1024)
 MassPeaks:27
 RawMode:Averaged 2.195-2.245(1018-1048)
 BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan



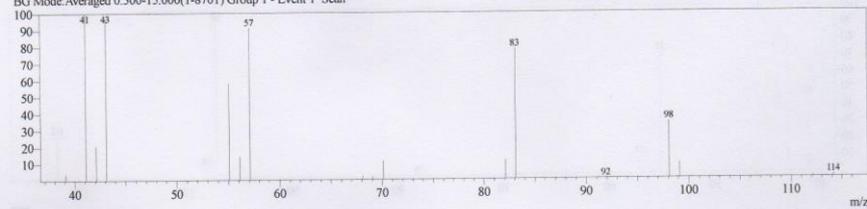
Peak# 5 R.Time:2.275(Scan#:1065)
MassPeaks:19
RawMode:Averaged 2.245-2.312(1048-1088)
BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan



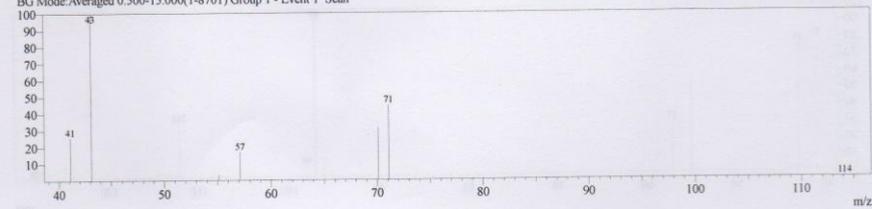
Peak# 6 R.Time:2.327(Scan#:1096)
MassPeaks:12
RawMode:Averaged 2.312-2.355(1088-1114)
BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan



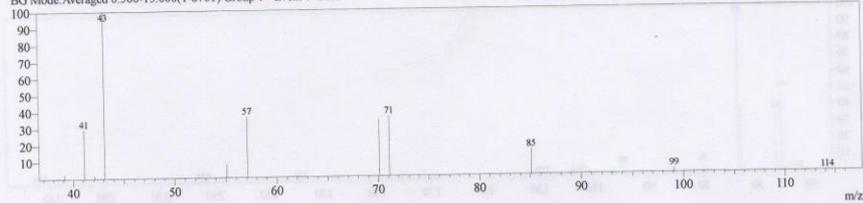
Peak# 7 R.Time:2.509(Scan#:1206)
MassPeaks:20
RawMode:Averaged 2.475-2.535(1186-1222)
BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan



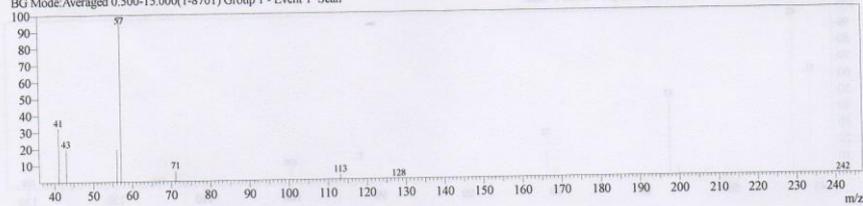
Peak# 8 R.Time:2.647(Scan#:1289)
MassPeaks:7
RawMode:Averaged 2.622-2.675(1274-1306)
BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan



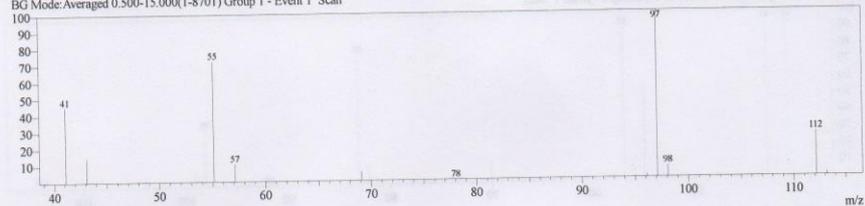
Peak#:9 R.Time:2.698(Scan#:1319)
MassPeaks:13
RawMode:Averaged 2.675-2.718(1306-1332)
BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan



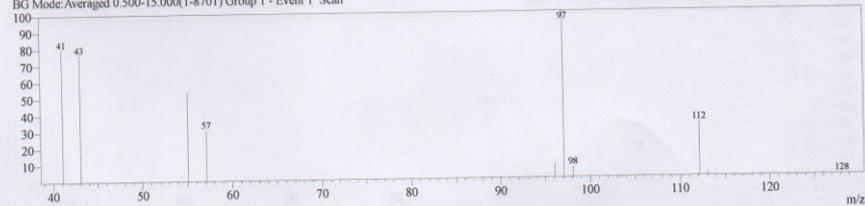
Peak#:10 R.Time:2.845(Scan#:1408)
MassPeaks:10
RawMode:Averaged 2.815-2.858(1390-1416)
BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan

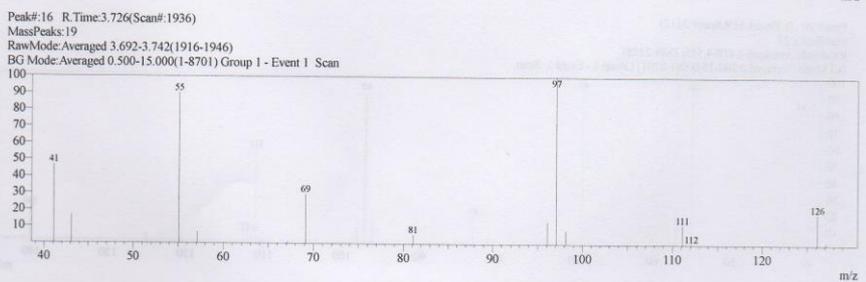
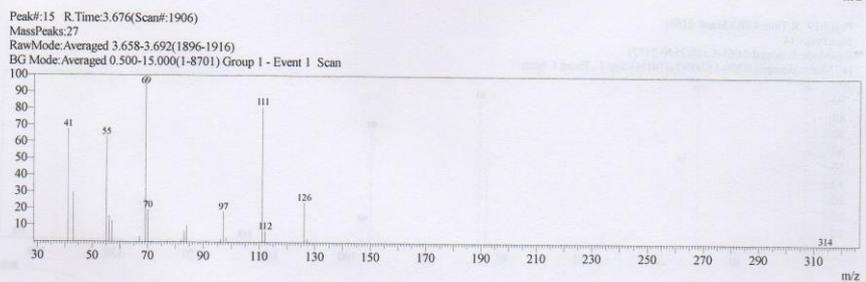
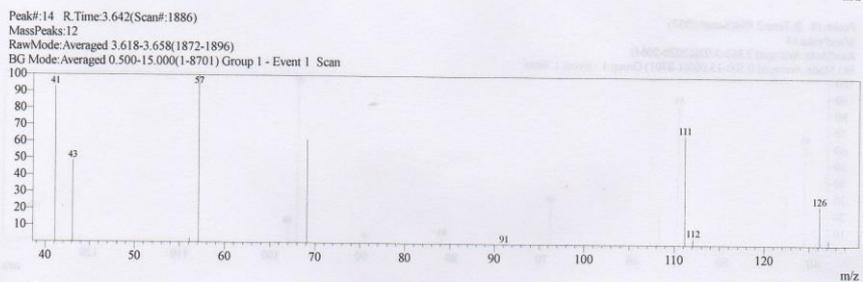
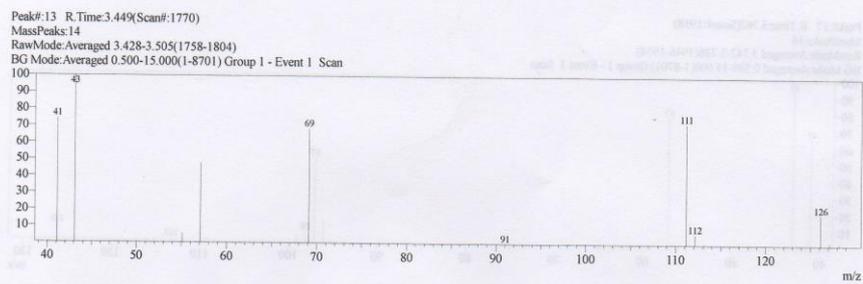


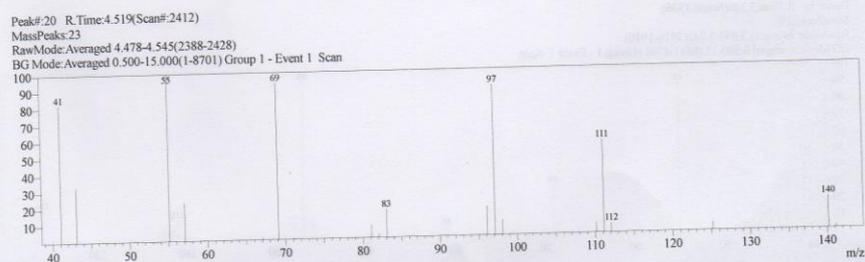
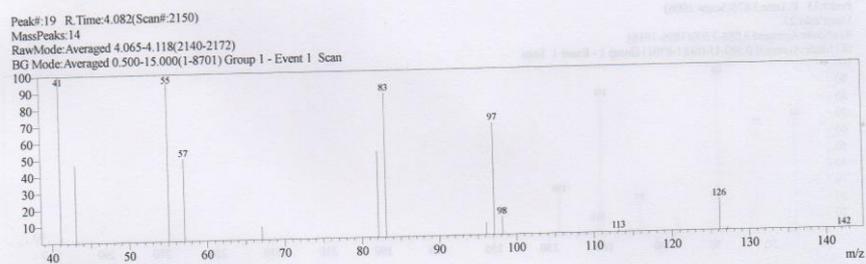
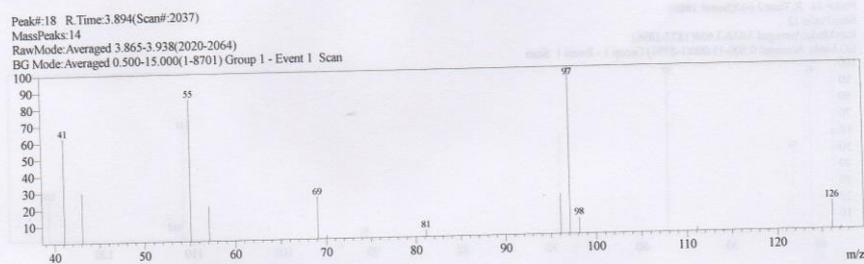
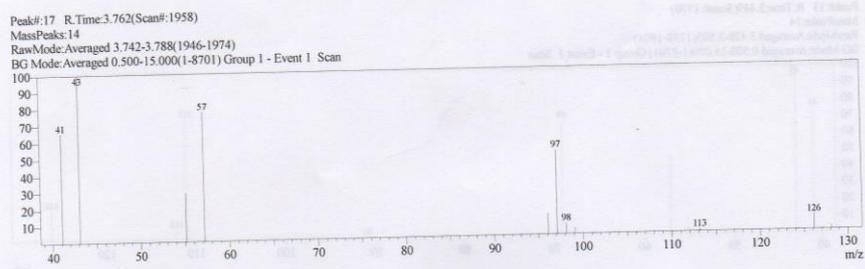
Peak#:11 R.Time:2.875(Scan#:1426)
MassPeaks:14
RawMode:Averaged 2.858-2.915(1416-1450)
BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan

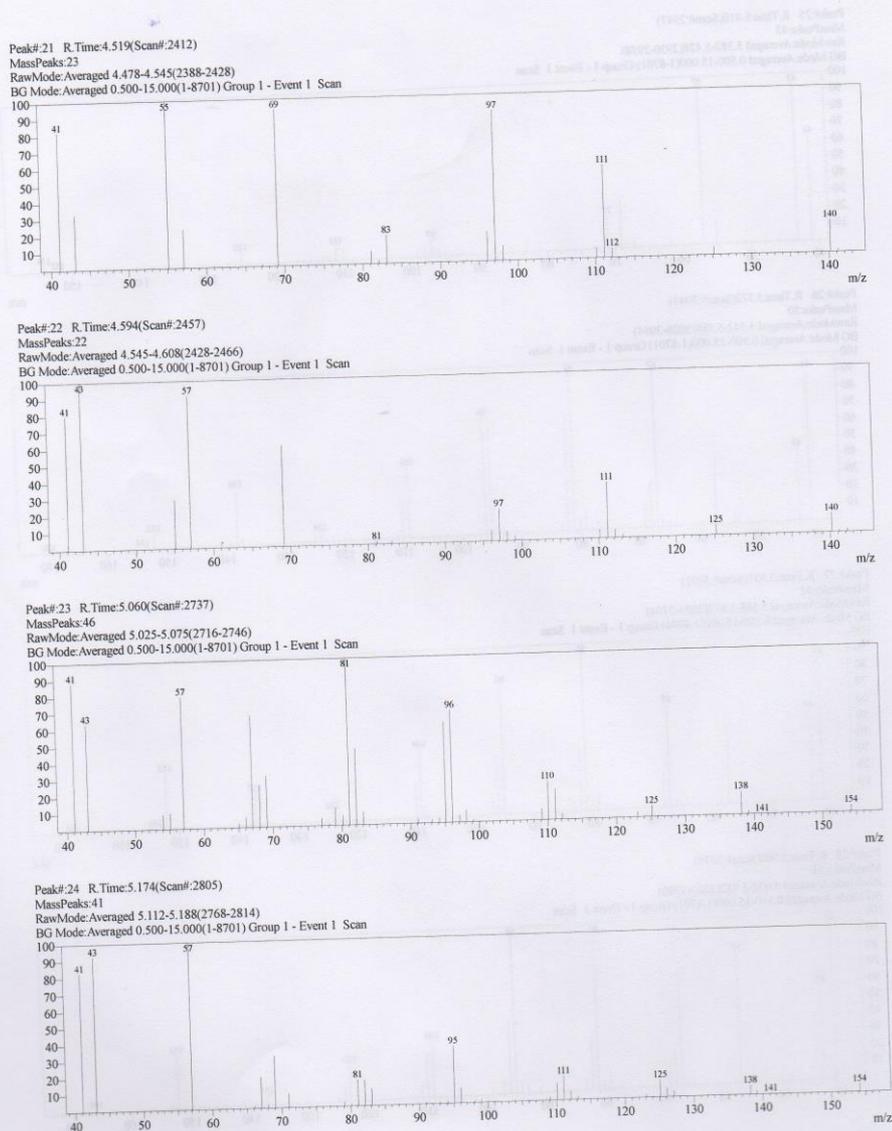


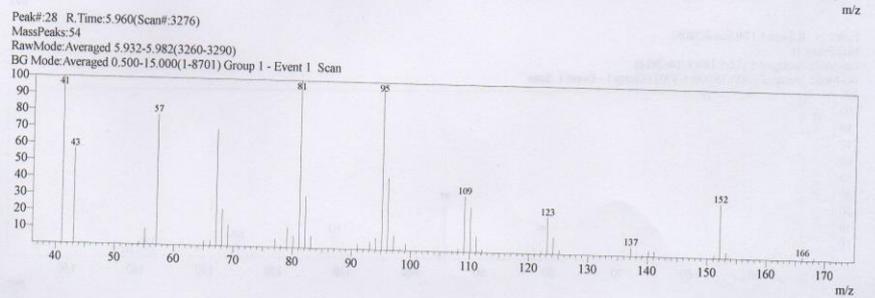
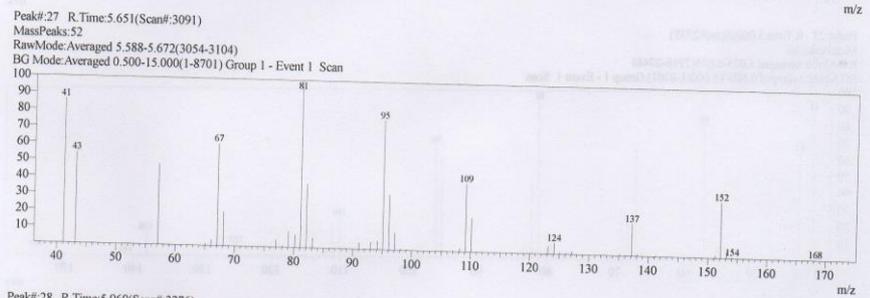
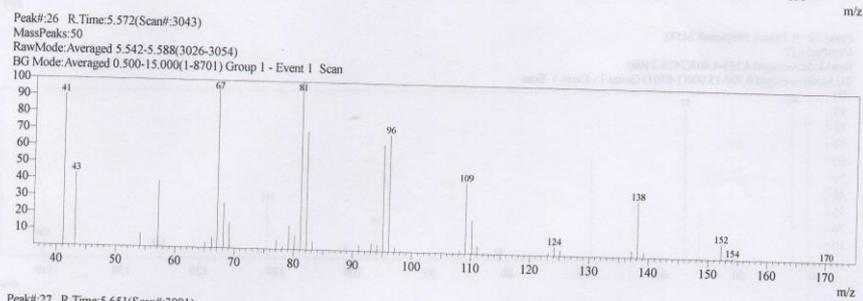
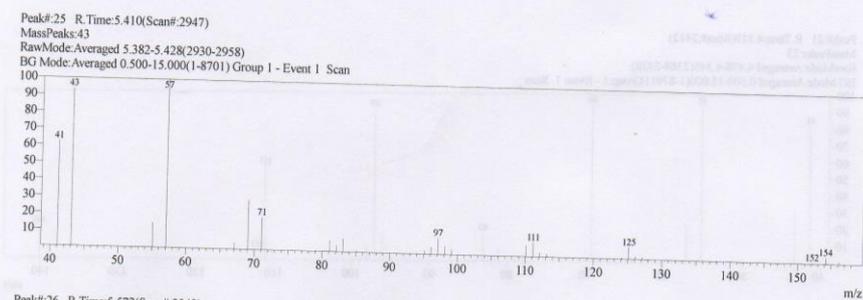
Peak#:12 R.Time:3.075(Scan#:1546)
MassPeaks:10
RawMode:Averaged 3.055-3.108(1534-1566)
BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan



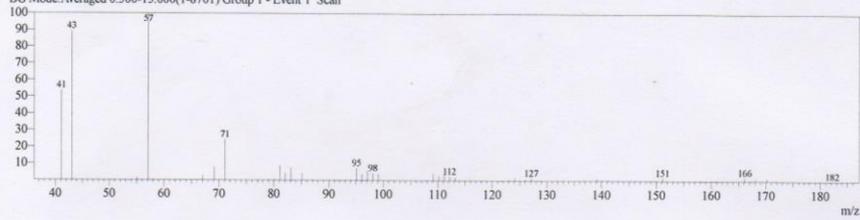




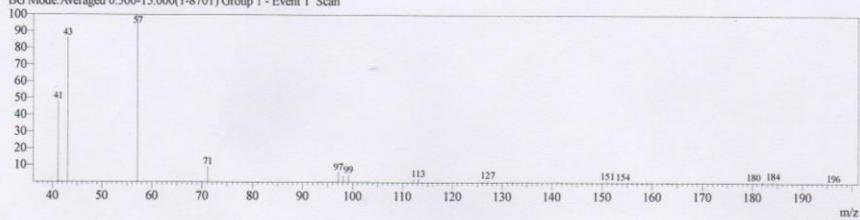




Peak#:29 R.Time:6.188(Scan#:3413)
MassPeaks:60
RawMode:Averaged 6.172-6.218(3404-3432)
BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan

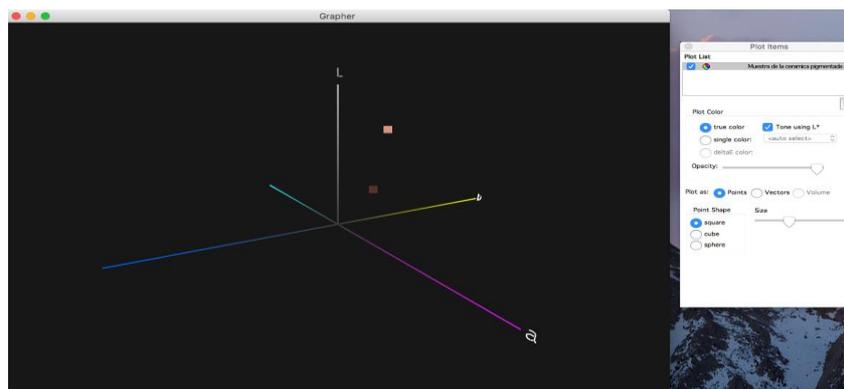


Peak#:30 R.Time:6.922(Scan#:3854)
MassPeaks:37
RawMode:Averaged 6.898-6.955(3840-3874)
BG Mode:Averaged 0.500-15.000(1-8701) Group 1 - Event 1 Scan



Realizado por:
David A. Egos, PhD
Director del CeCRAI
2016, 08, 01

8.2 Delta E de la superficie cerámica de muestra y de la mancha examinada



Delta-E Calculator

 CIE-L*a*b	 CIE-L*a*b
L 72.9	L 30.2
A 20.5	A 16
B 20.80	B 15.4
CIE-L*a*b	CIE-L*a*b

Calculate Delta-E

Calculation Result: **43.2747**

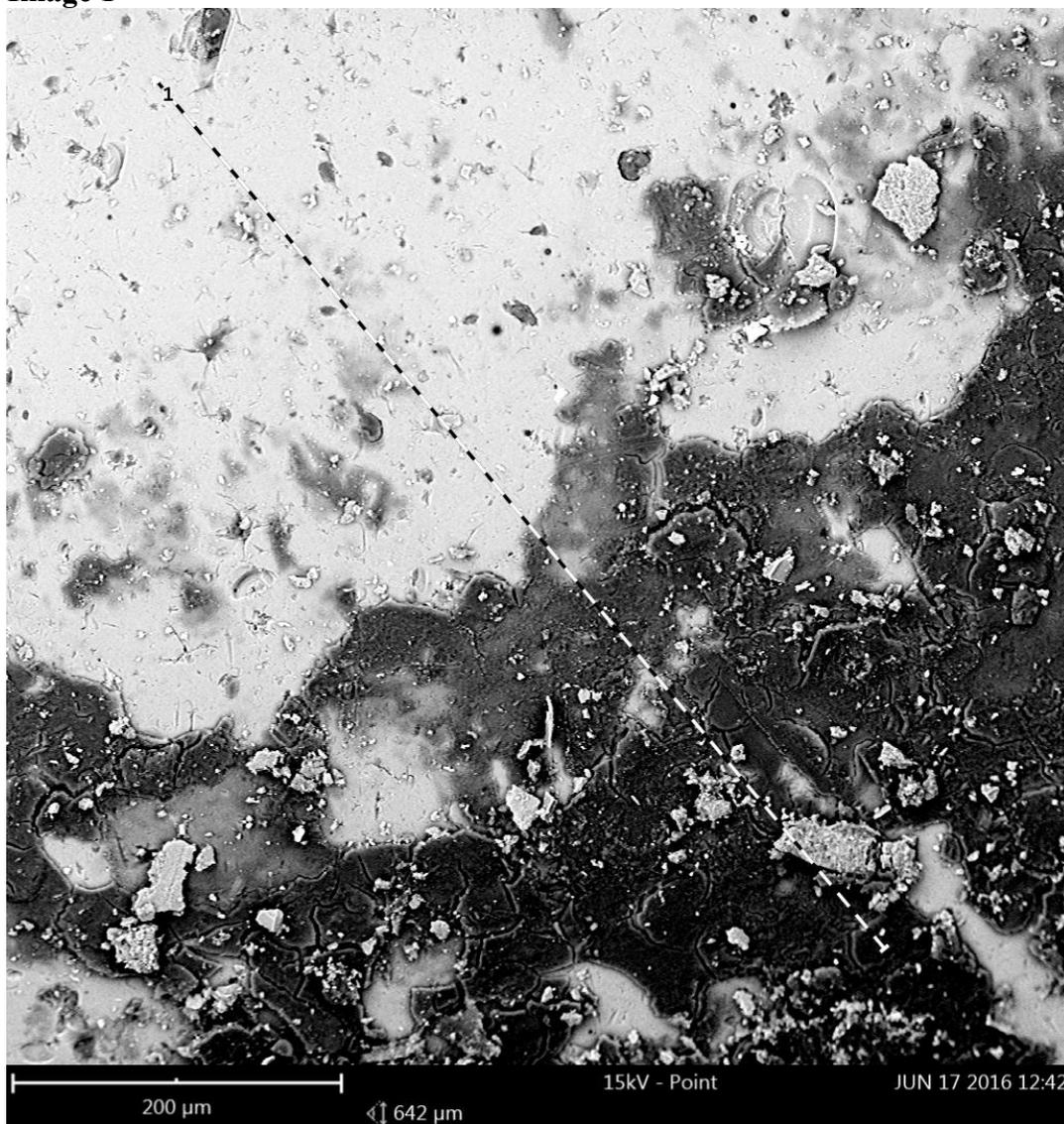
Obsérvese la Distancia de los colores de las diferentes muestras (la muestra cerámica con un valor de $L = 72$, $a = 20,5$, $b = 20,80$, la muestra de color de la mancha con un valor de $L = 30$, $a = 16$, $b = 15,4$, y al realizar el cálculo de la fórmula Delta E se obtuvo un valor de 43.2.

(<http://colormine.org/delta-e-calculator/>)

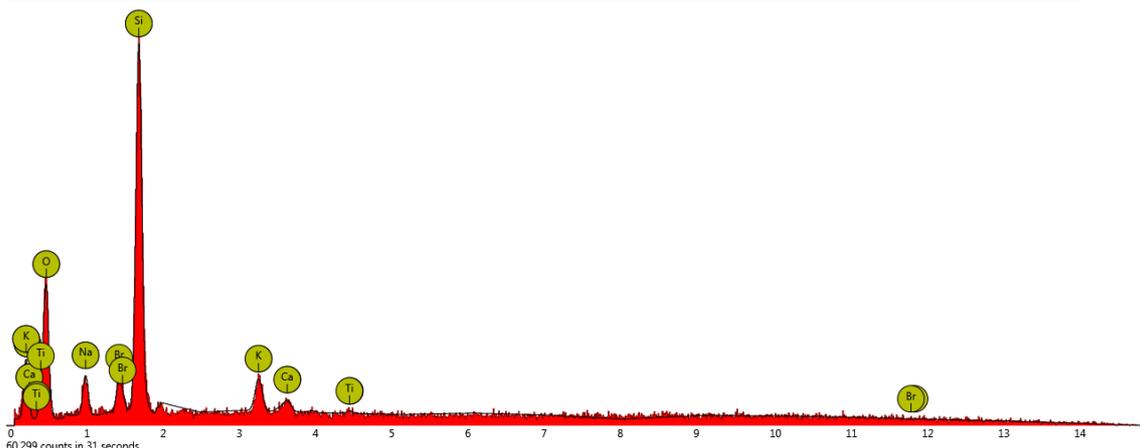
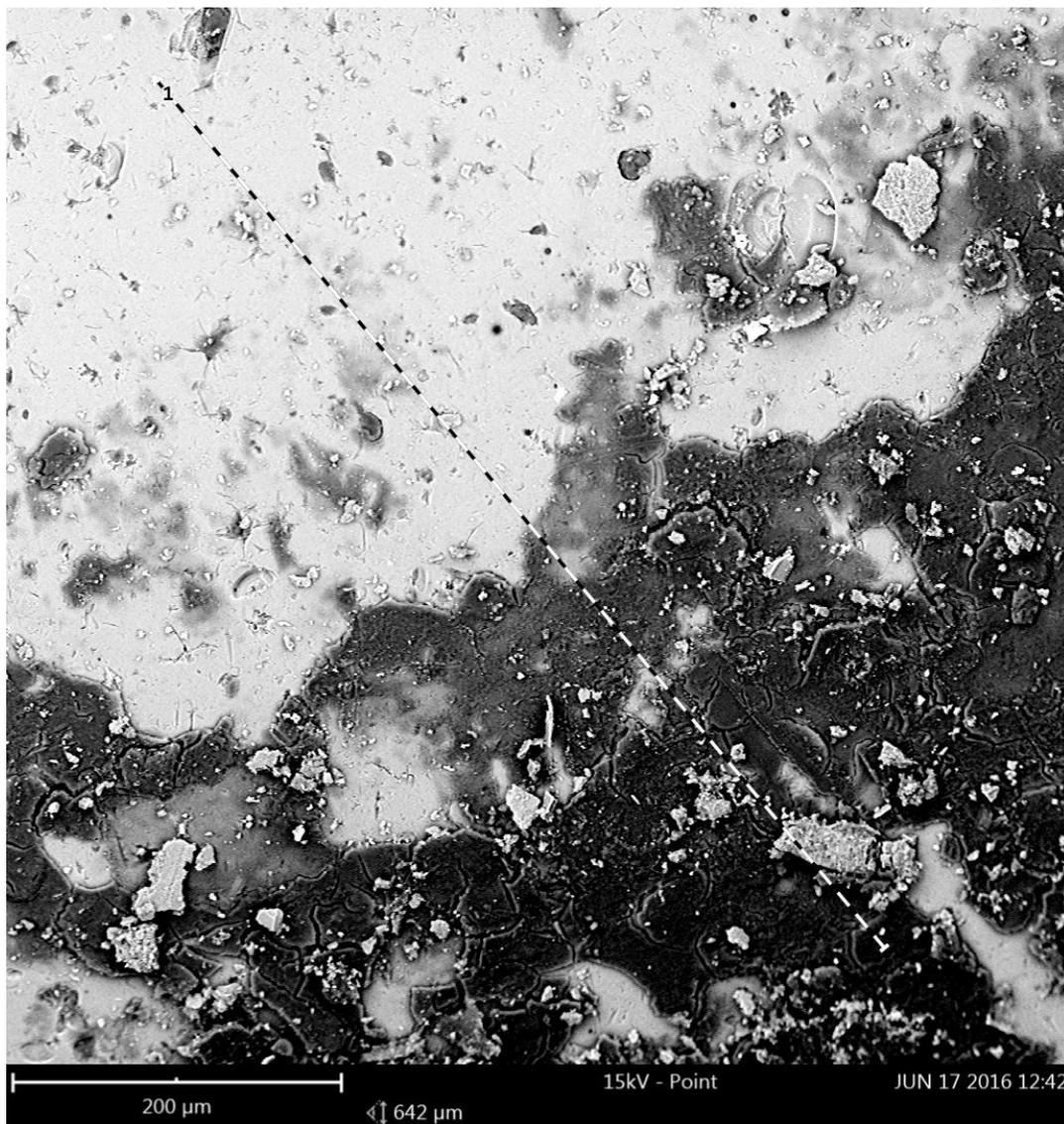
8.3 Resultados del análisis de elementos con el microscòpio electrònico de barrido.

Imágenes y resultados de el análisis en el Microscopía electronico
Pigmento en ceramica

Image 1

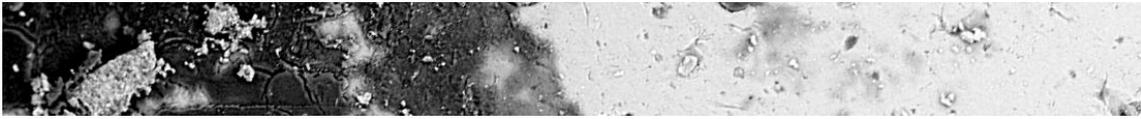
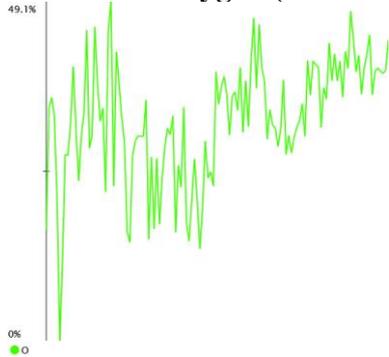
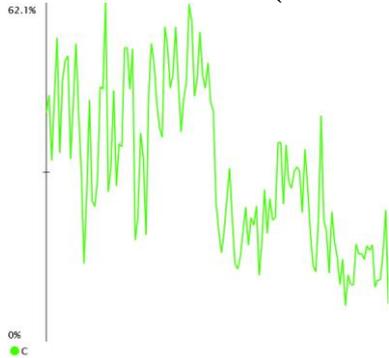
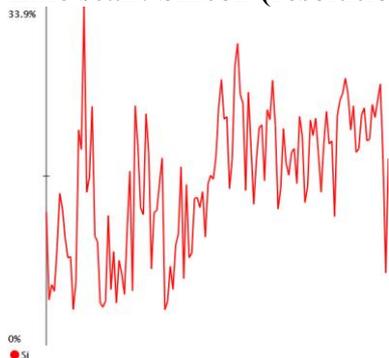
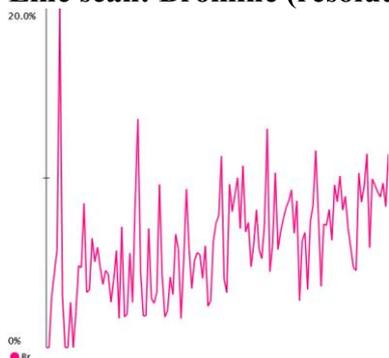


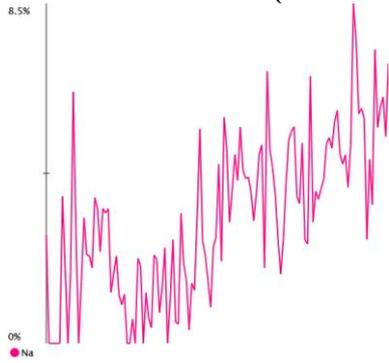
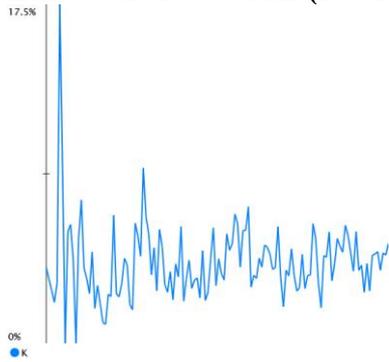
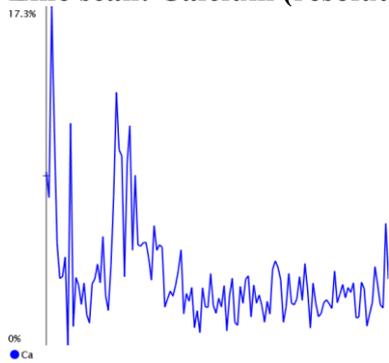
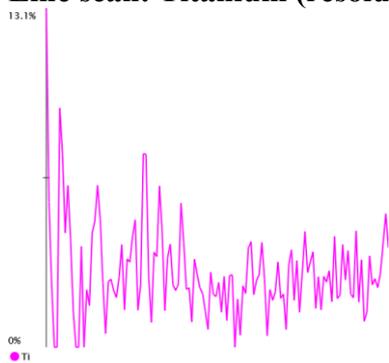
1. linescan



Element Number	Element Symbol	Element Name	Weight Concentration	Error
14	Si	Silicon	18.8	0.1
8	O	Oxygen	38.1	0.2
6	C	Carbon	30.9	0.9
19	K	Potassium	2.8	0.4
11	Na	Sodium	3.3	1.7
35	Br	Bromine	4.7	0.0

20	Ca	Calcium	1.1	0.7
22	Ti	Titanium	0.3	0.9

Cut out of line scan**Line scan: Oxygen (resolution: 128 points)****Line scan: Carbon (resolution: 128 points)****Line scan: Silicon (resolution: 128 points)****Line scan: Bromine (resolution: 128 points)**

Line scan: Sodium (resolution: 128 points)**Line scan: Potassium (resolution: 128 points)****Line scan: Calcium (resolution: 128 points)****Line scan: Titanium (resolution: 128 points)****Combined line scan**

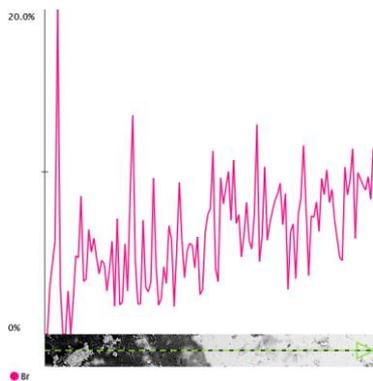
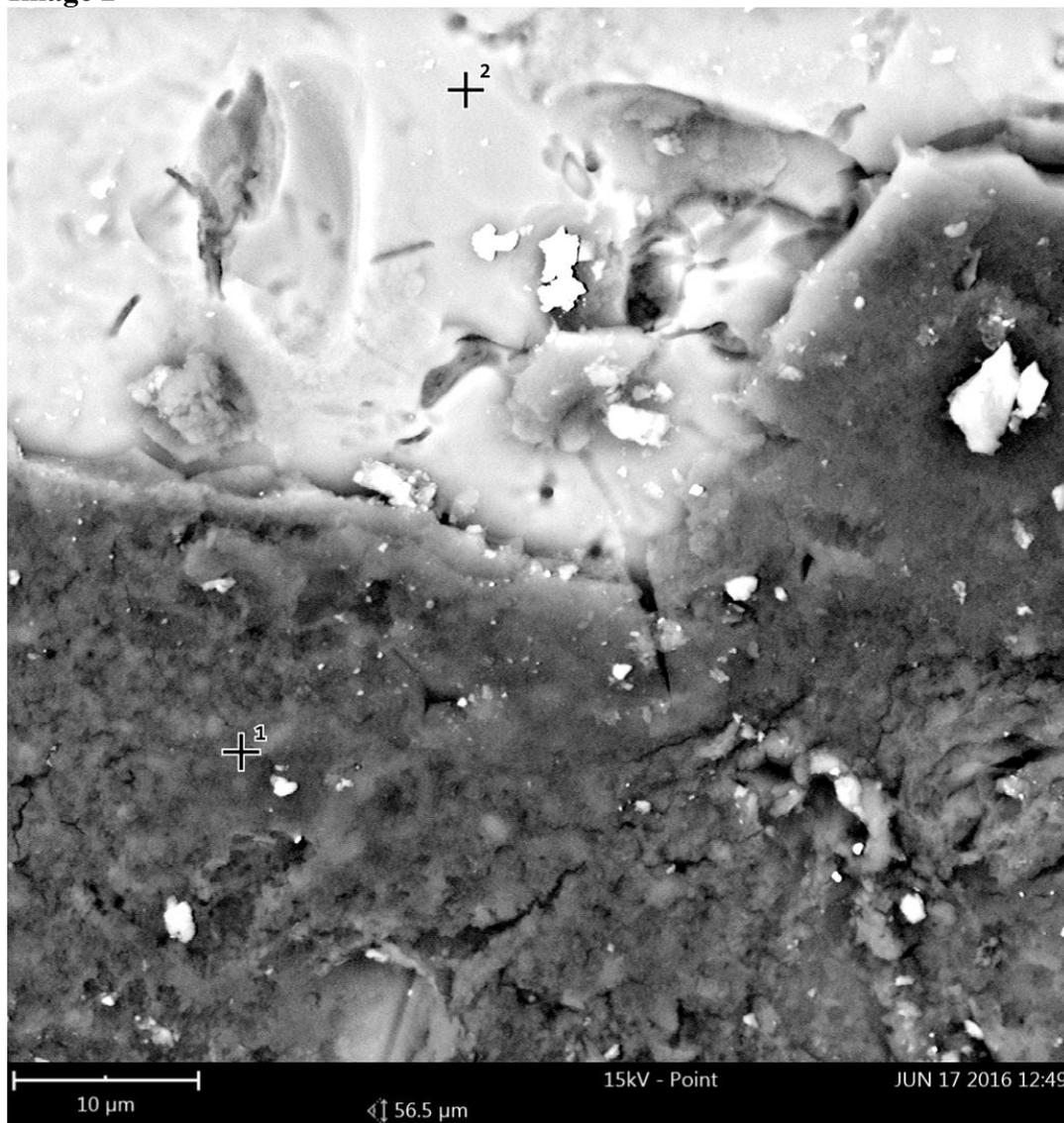
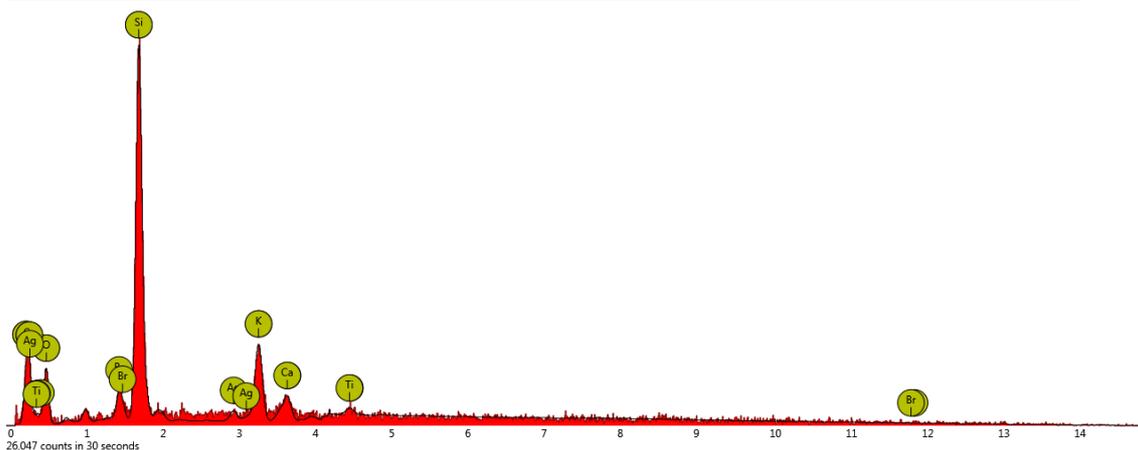
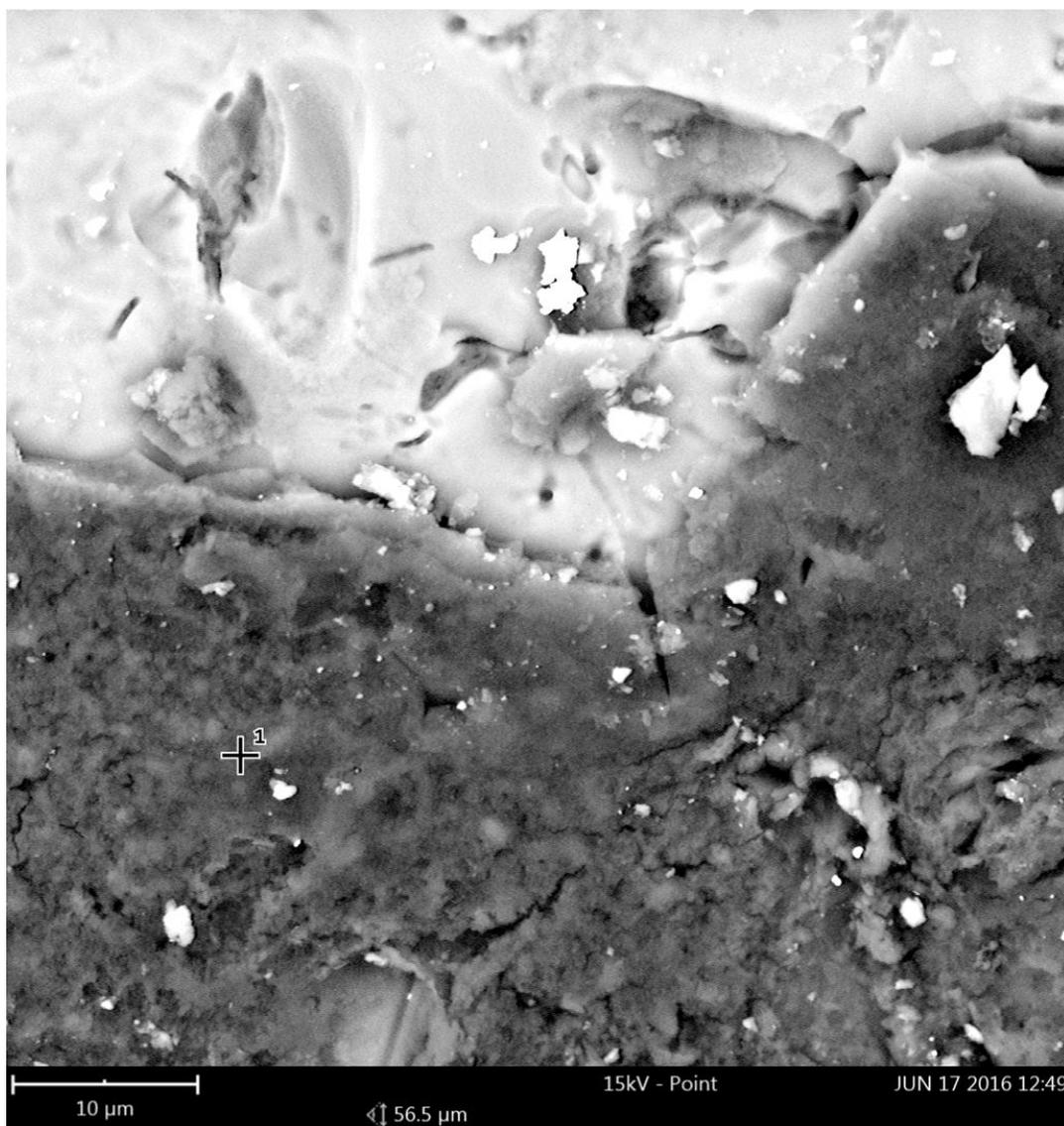


Image 2



1. spot



Element Number	Element Symbol	Element Name	Weight Concentration	Error
14	Si	Silicon	36.9	0.1
19	K	Potassium	12.9	0.3
8	O	Oxygen	30.4	0.1
20	Ca	Calcium	5.1	1.6
35	Br	Bromine	7.5	0.0
47	Ag	Silver	5.3	0.2

22

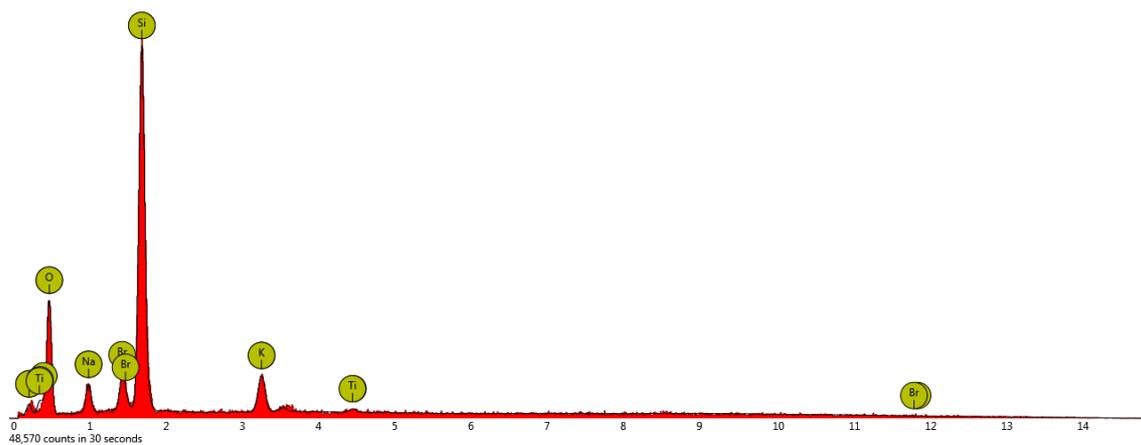
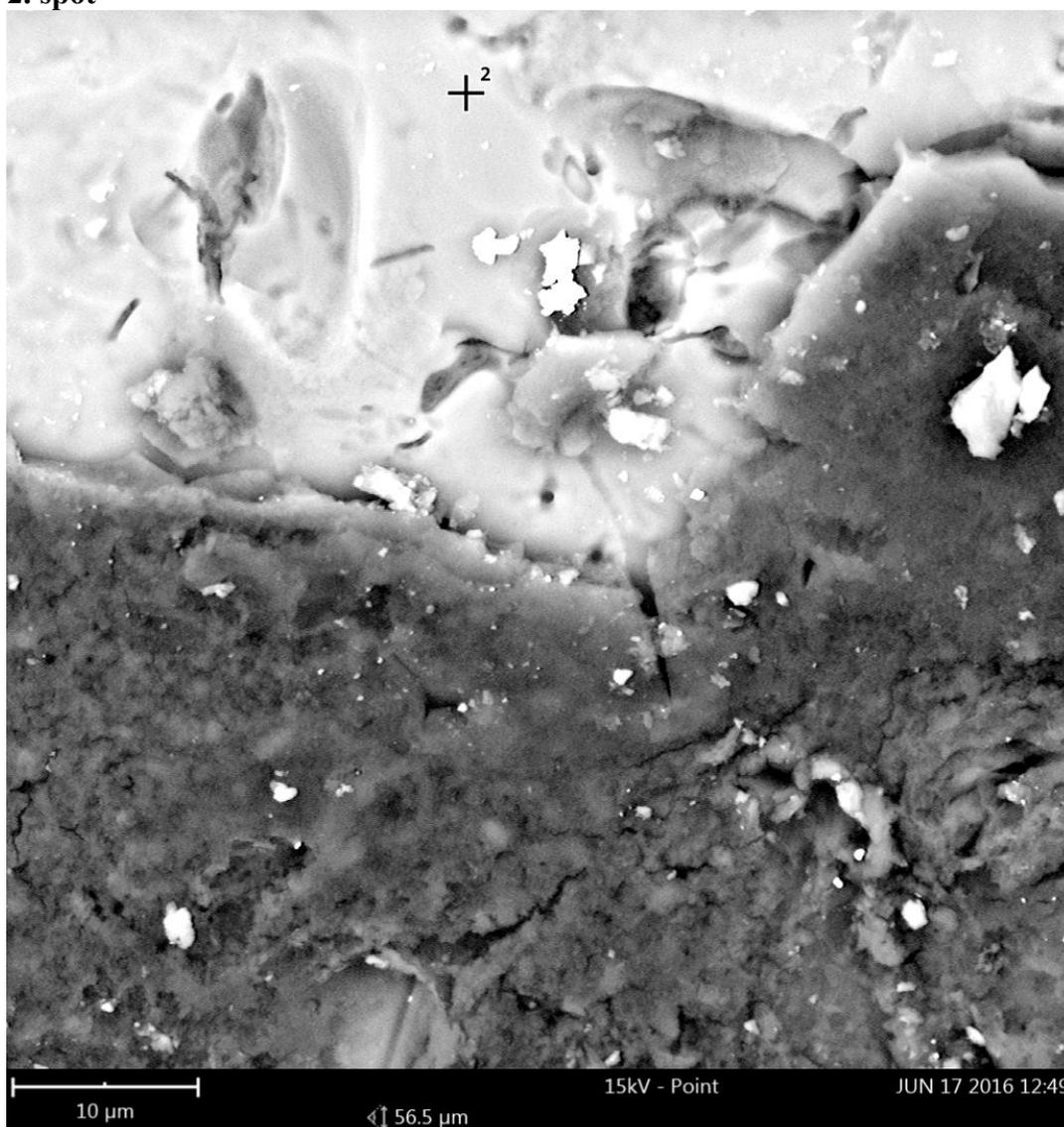
Ti

Titanium

1.9

0.9

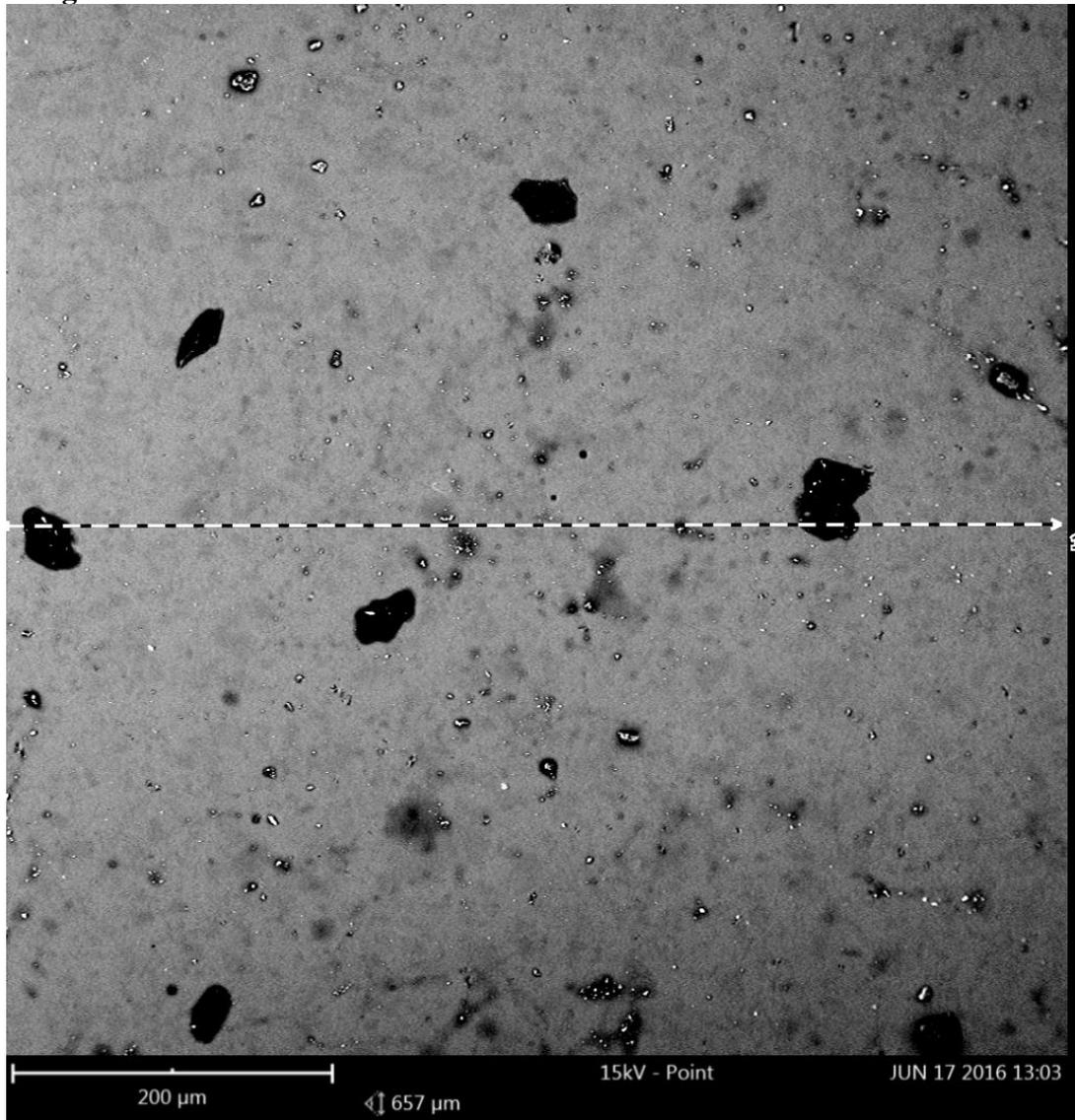
2. spot



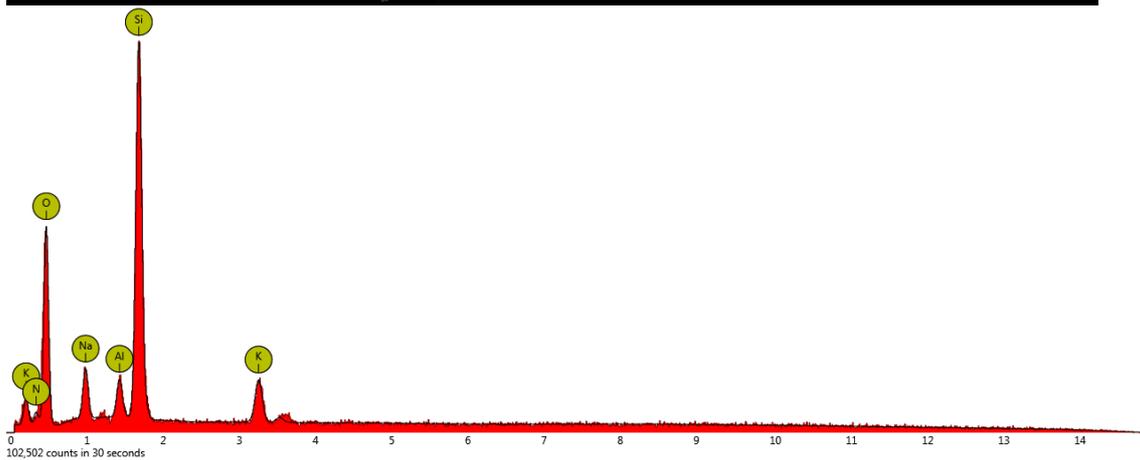
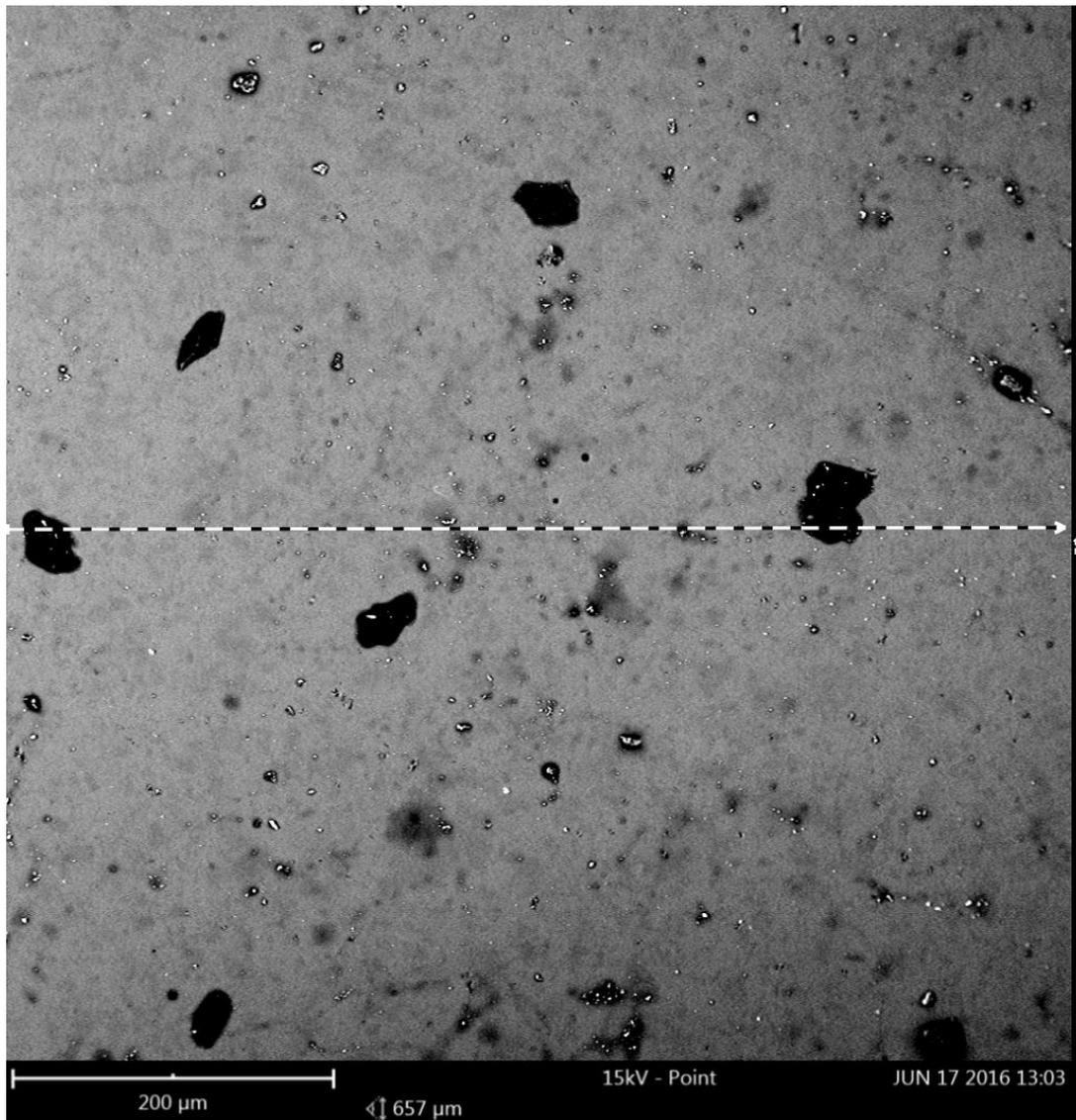
Element Number	Element Symbol	Element Name	Weight Concentration	Error
14	Si	Silicon	37.5	0.0
8	O	Oxygen	42.3	0.0
19	K	Potassium	6.3	0.1

35	Br	Bromine	8.9	0.0
11	Na	Sodium	4.1	0.4
22	Ti	Titanium	0.9	0.8

Image 3

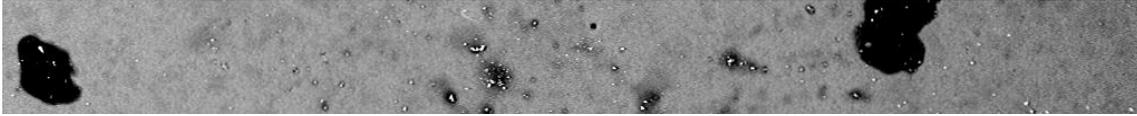
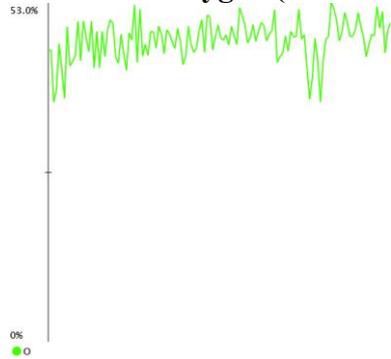
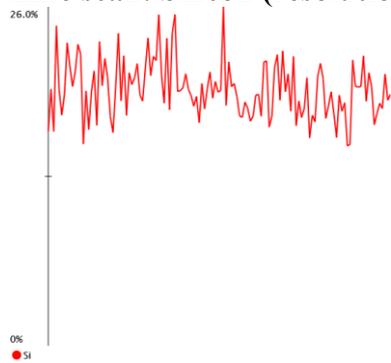
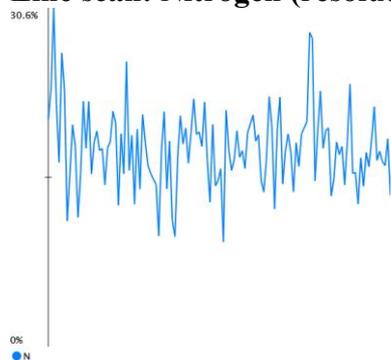
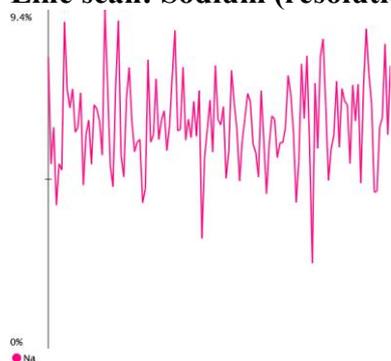


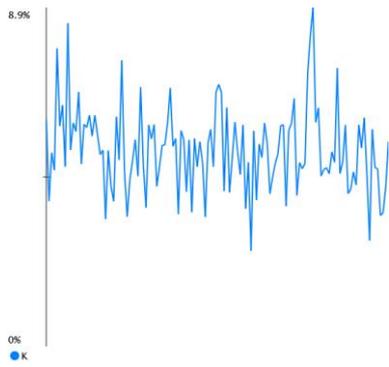
1. linescan



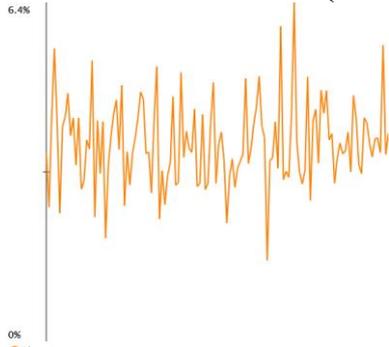
102,502 counts in 30 seconds

Element Number	Element Symbol	Element Name	Weight Concentration	Error
14	Si	Silicon	25.6	0.0
8	O	Oxygen	51.7	0.2
19	K	Potassium	5.1	0.4
11	Na	Sodium	6.0	0.1
13	Al	Aluminium	3.1	0.0
7	N	Nitrogen	8.6	1.1

Cut out of line scan**Line scan: Oxygen (resolution: 128 points)****Line scan: Silicon (resolution: 128 points)****Line scan: Nitrogen (resolution: 128 points)****Line scan: Sodium (resolution: 128 points)****Line scan: Potassium (resolution: 128 points)**



Line scan: Aluminium (resolution: 128 points)



Combined line scan

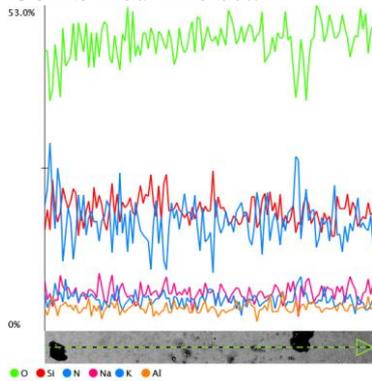
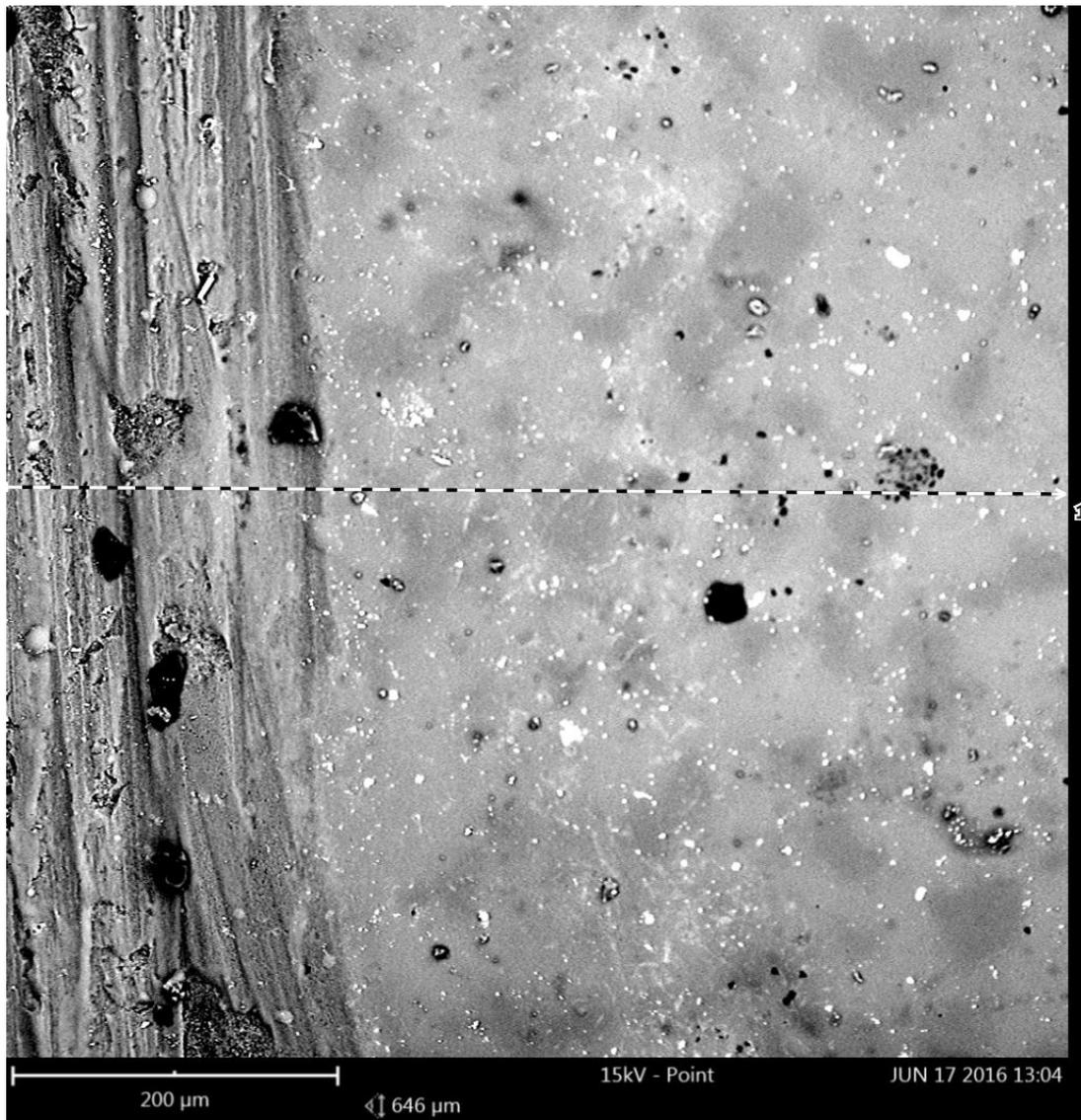
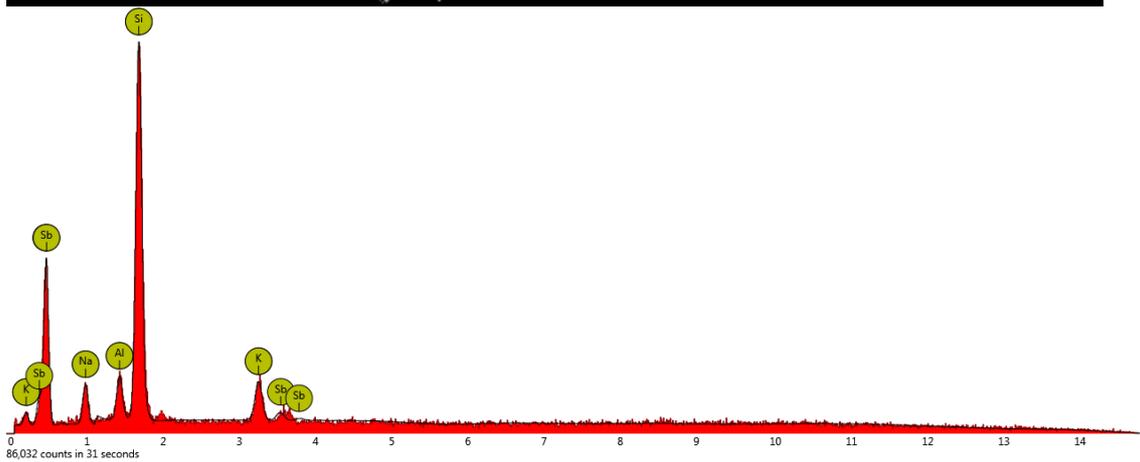
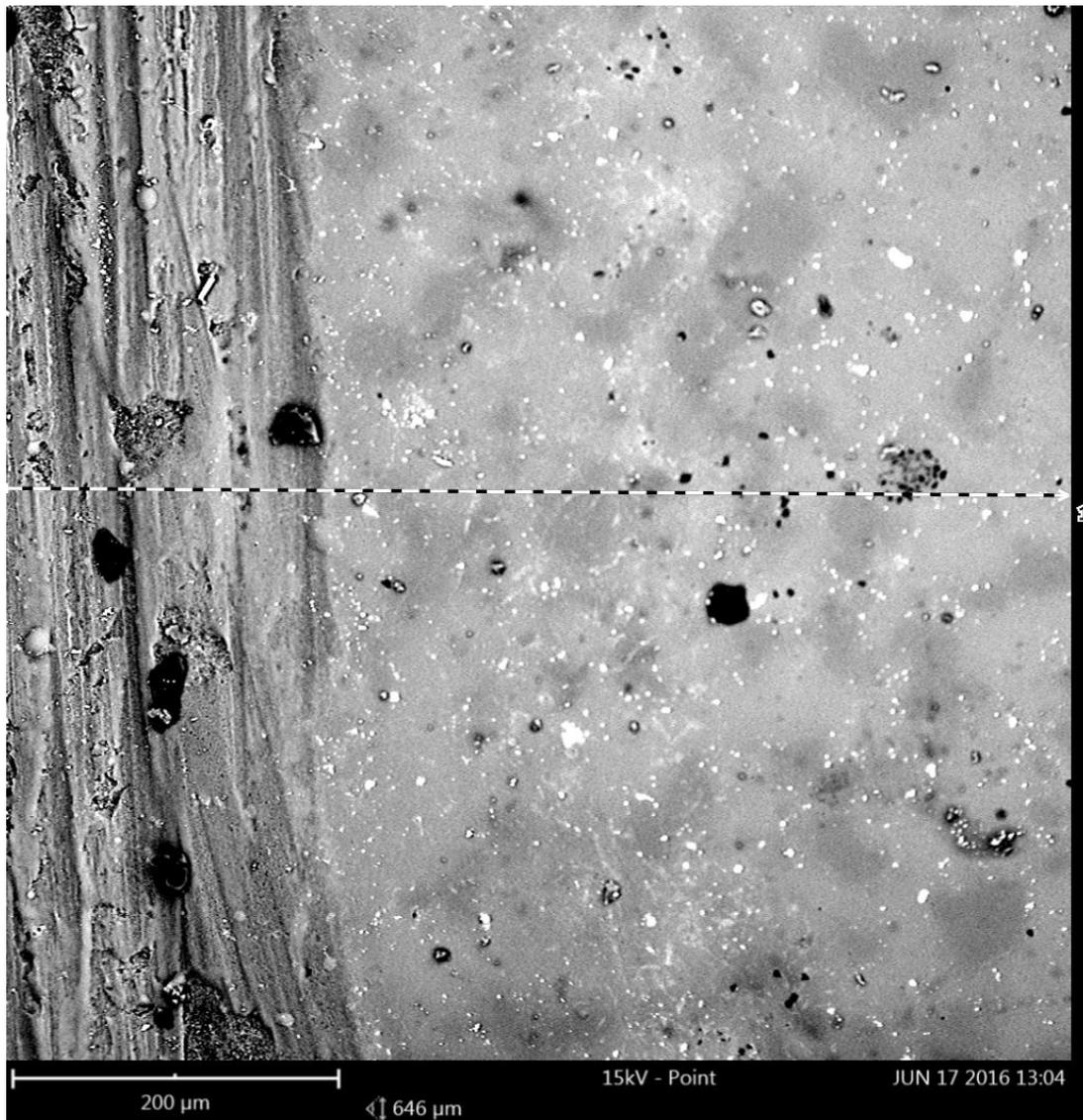


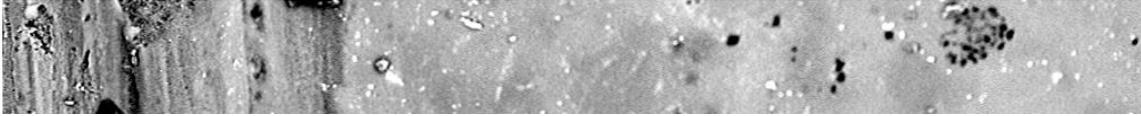
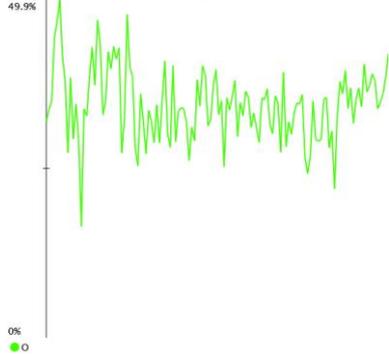
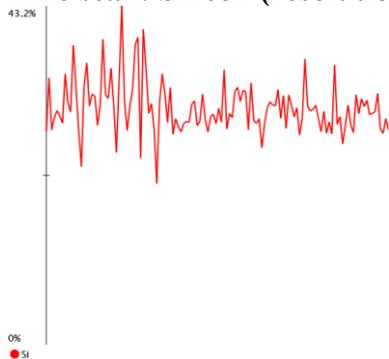
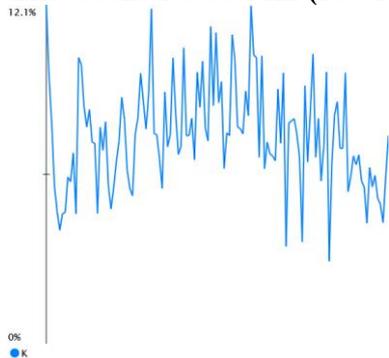
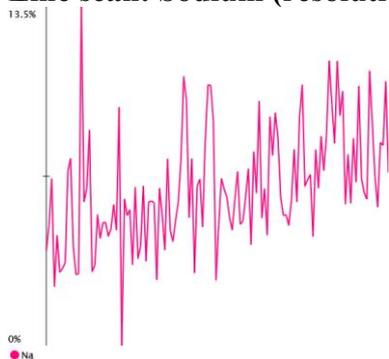
Image 4

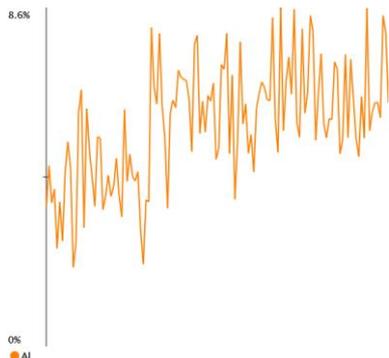


1. linescan

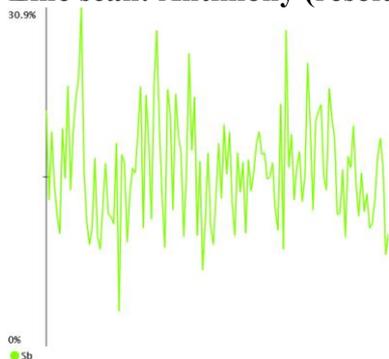


Element Number	Element Symbol	Element Name	Weight	Concentration	Error
14	Si	Silicon	34.0		0.1
8	O	Oxygen	47.1		0.2
19	K	Potassium	6.3		0.5
13	Al	Aluminium	4.3		0.1
11	Na	Sodium	5.8		0.1
51	Sb	Antimony	2.5		1.0

Cut out of line scan**Line scan: Oxygen (resolution: 128 points)****Line scan: Silicon (resolution: 128 points)****Line scan: Potassium (resolution: 128 points)****Line scan: Sodium (resolution: 128 points)****Line scan: Aluminium (resolution: 128 points)**



Line scan: Antimony (resolution: 128 points)



Combined line scan

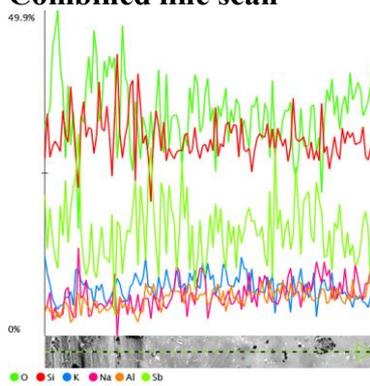
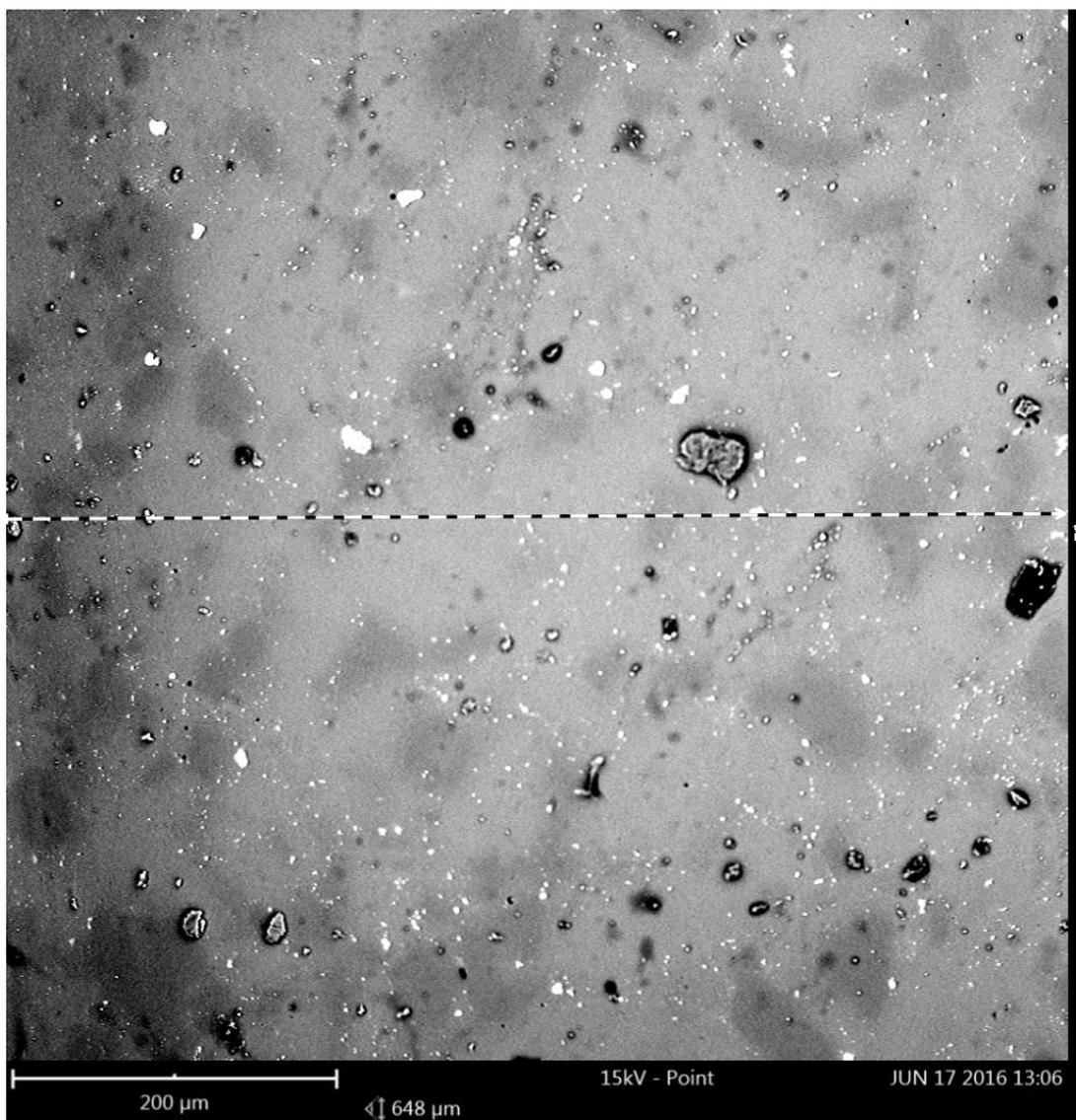
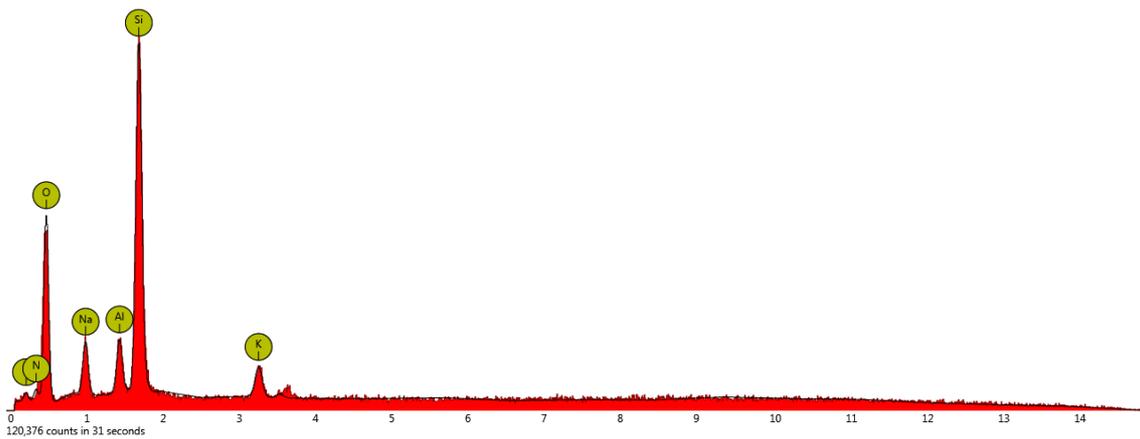
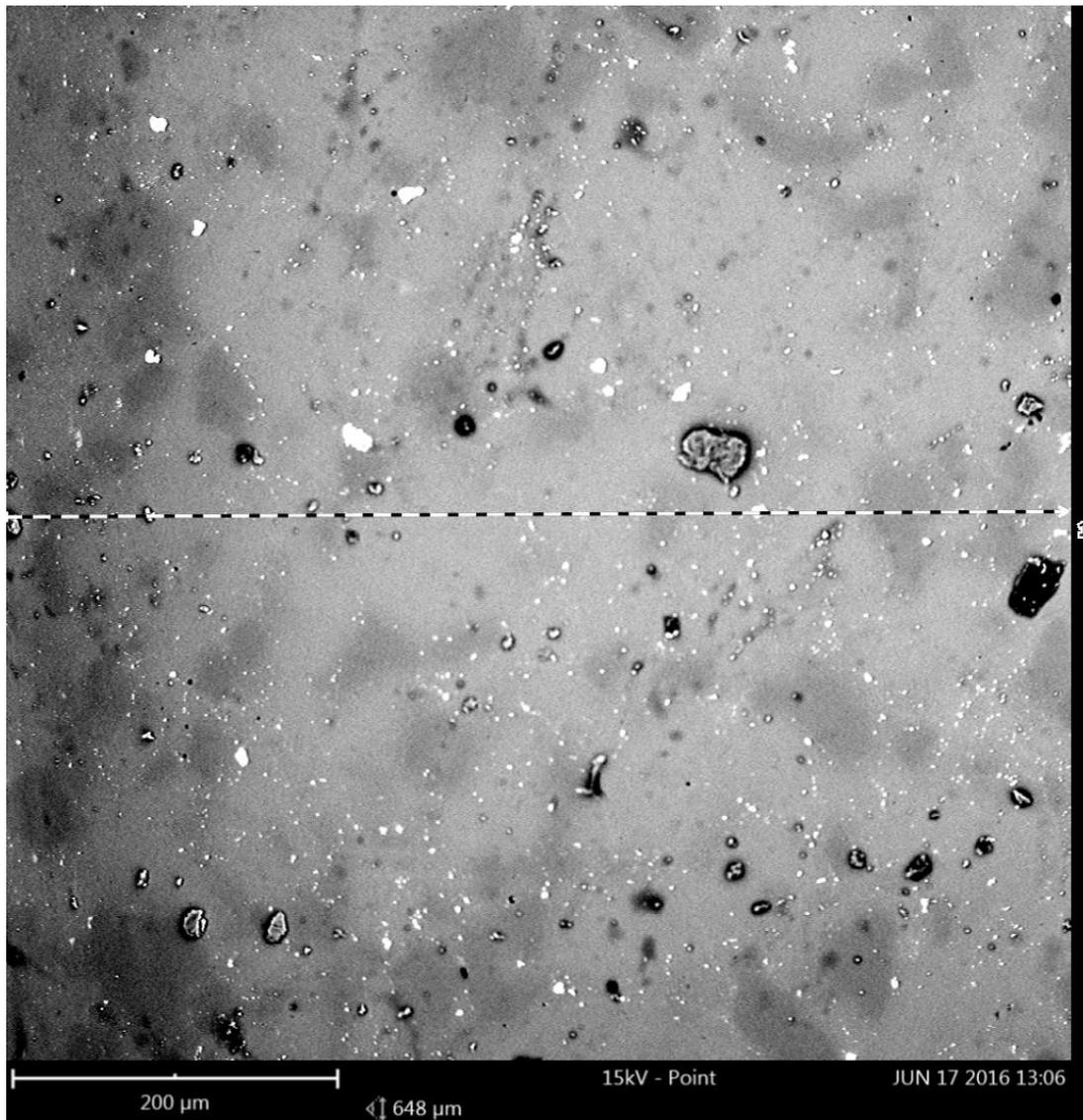


Image 5

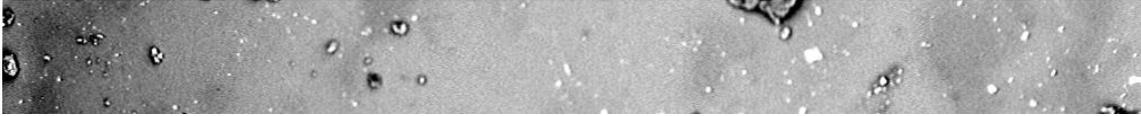
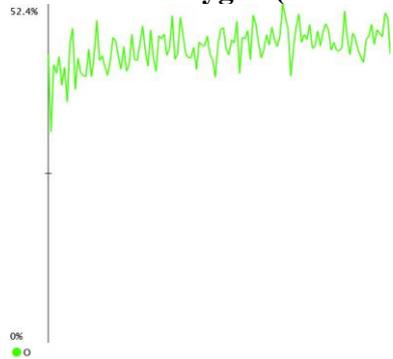
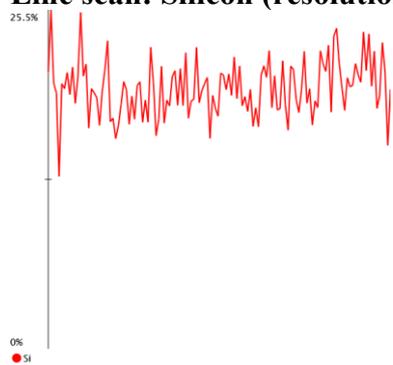
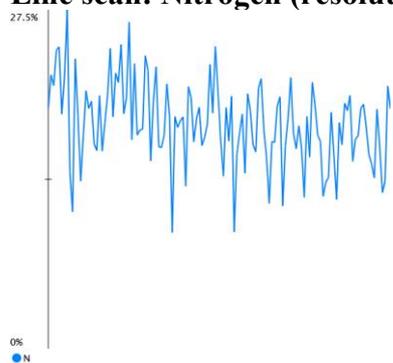
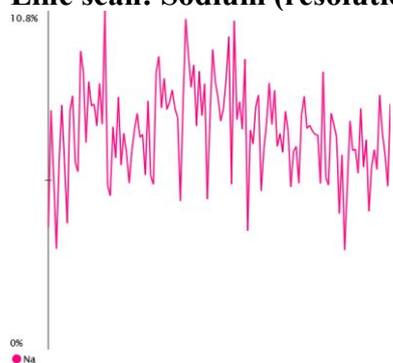


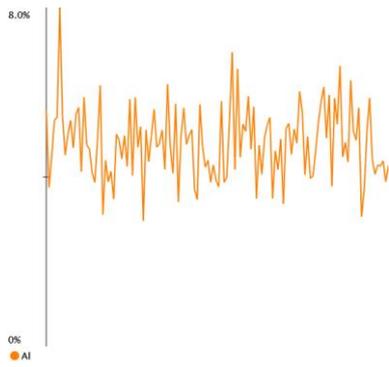
1. linescan



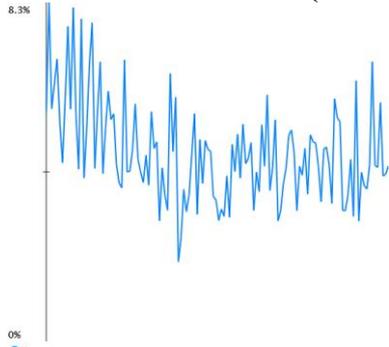
120,376 counts in 31 seconds

Element Number	Element Symbol	Element Name	Weight Concentration	Error
14	Si	Silicon	25.9	0.1
8	O	Oxygen	50.6	0.3
13	Al	Aluminium	4.5	0.0
11	Na	Sodium	6.6	0.1
19	K	Potassium	3.9	0.4
7	N	Nitrogen	8.5	1.0

Cut out of line scan**Line scan: Oxygen (resolution: 128 points)****Line scan: Silicon (resolution: 128 points)****Line scan: Nitrogen (resolution: 128 points)****Line scan: Sodium (resolution: 128 points)****Line scan: Aluminium (resolution: 128 points)**



Line scan: Potassium (resolution: 128 points)



Combined line scan

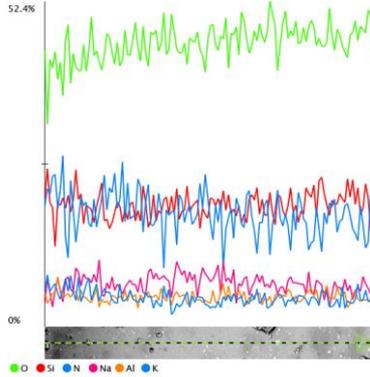
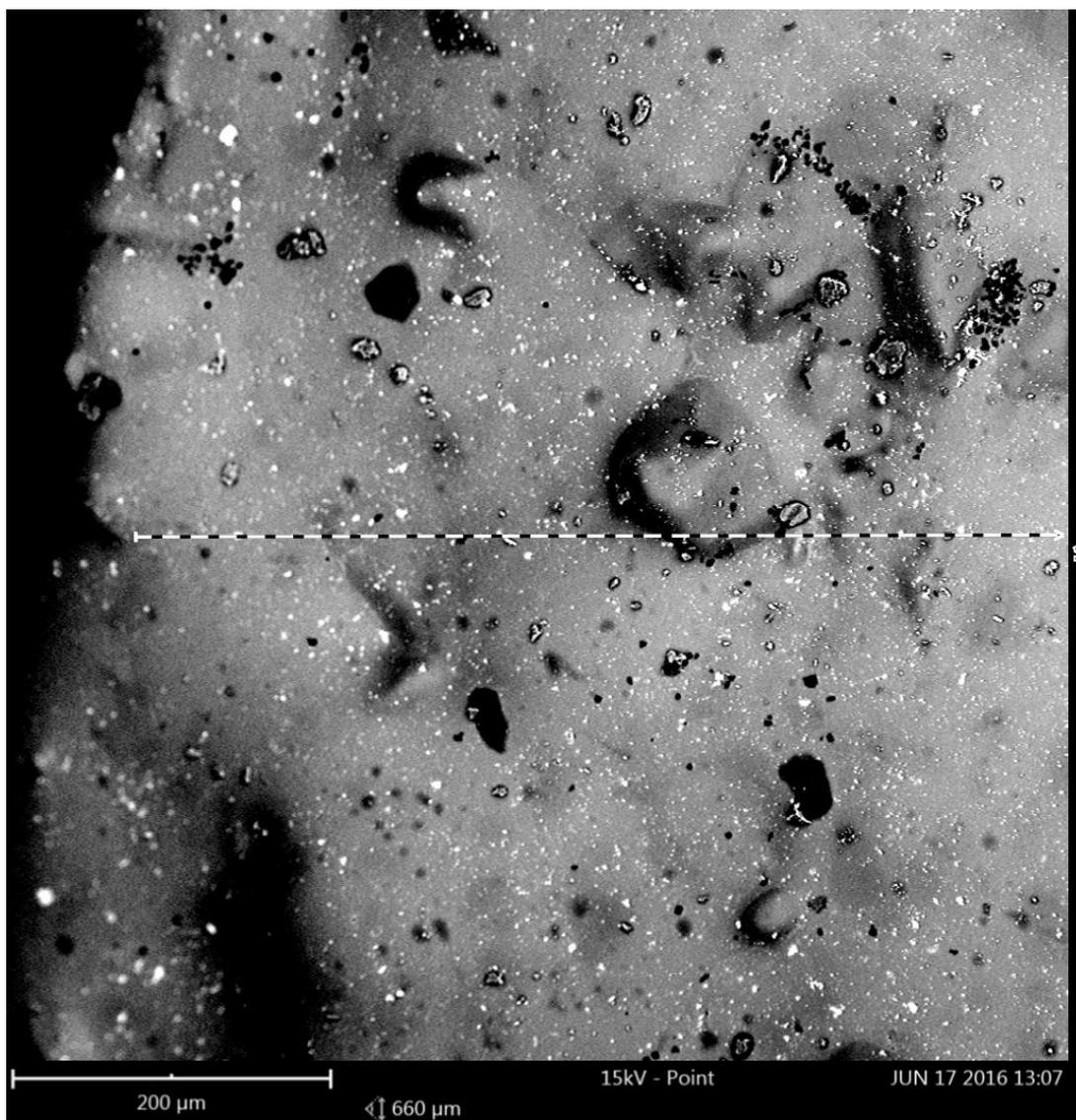
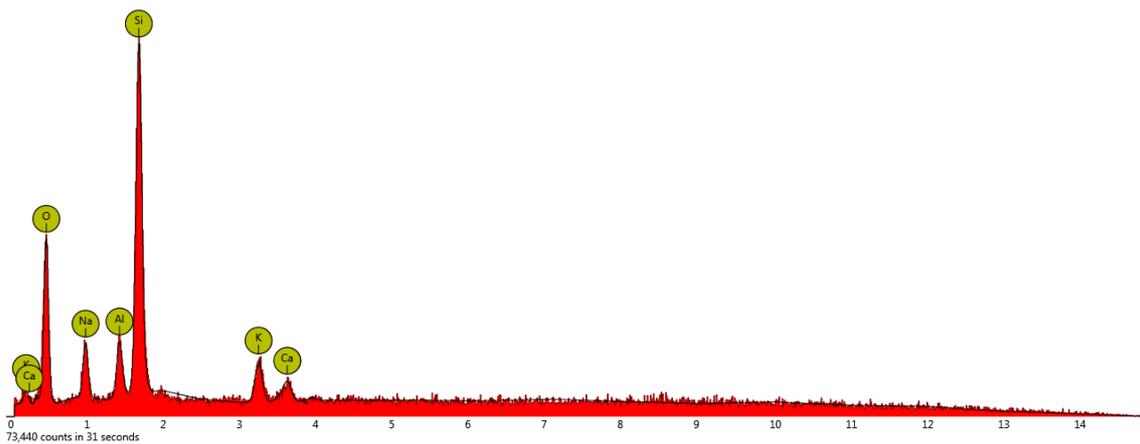
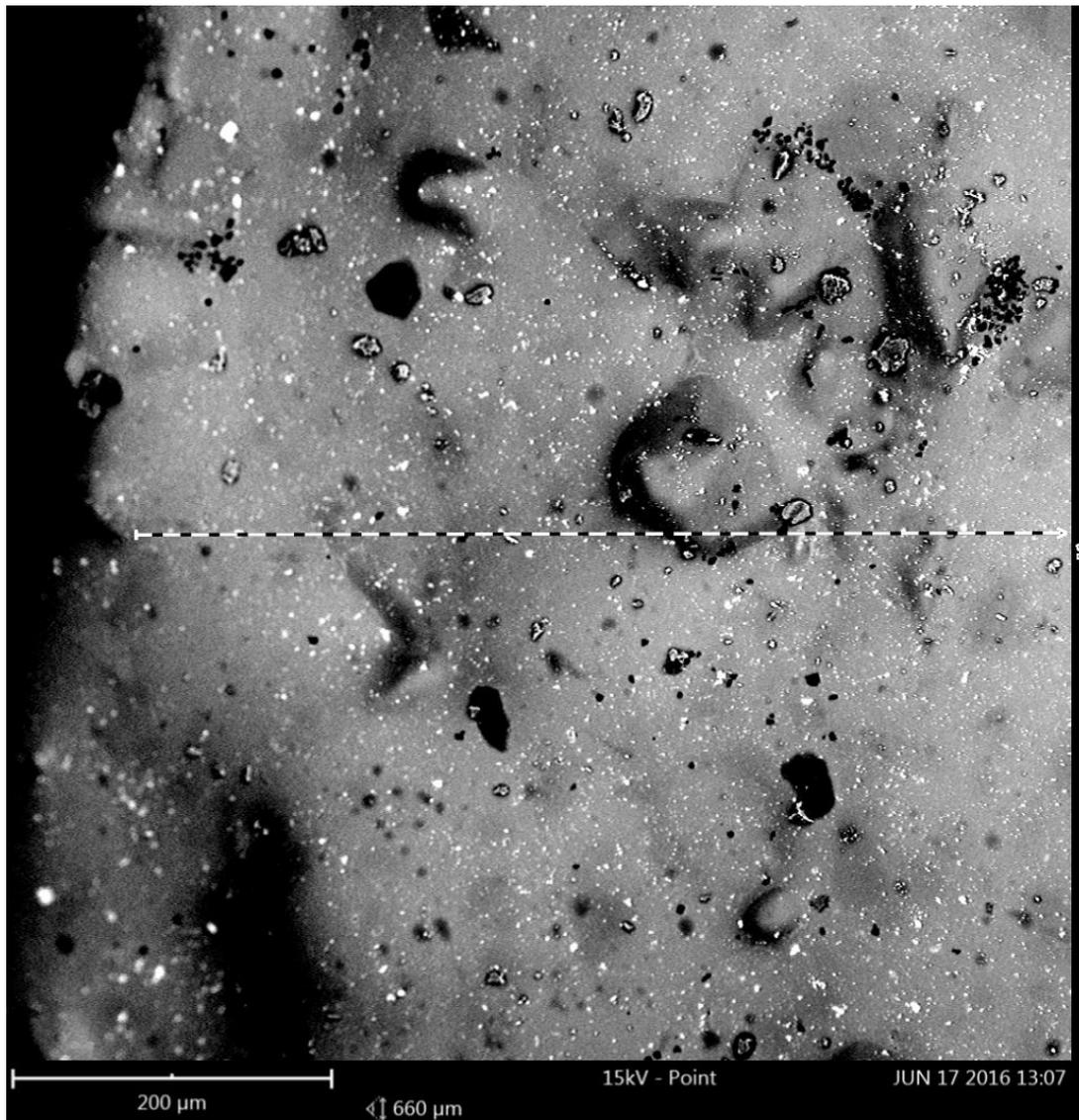


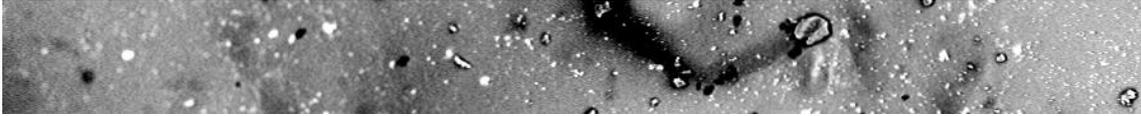
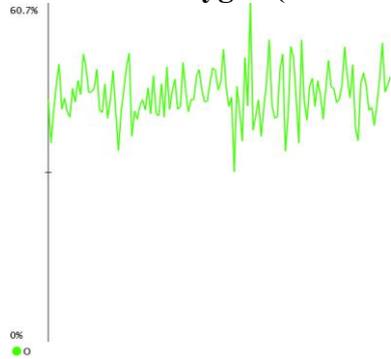
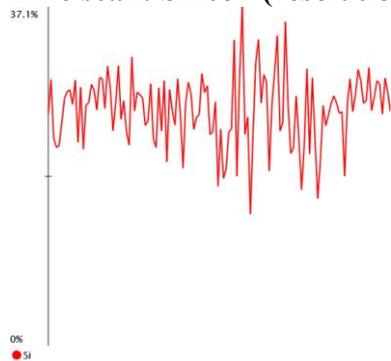
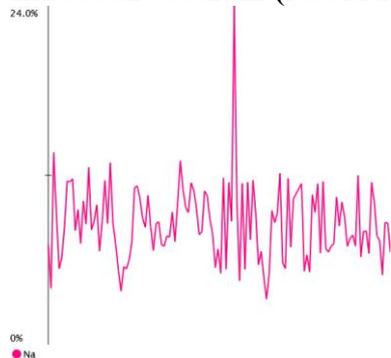
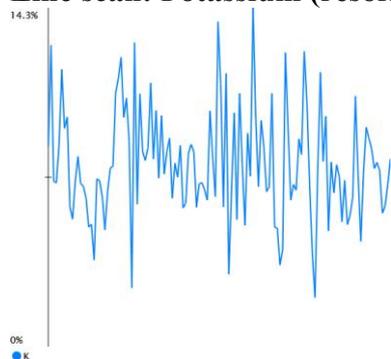
Image 6

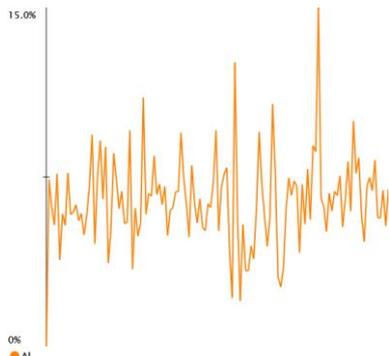


1. linescan

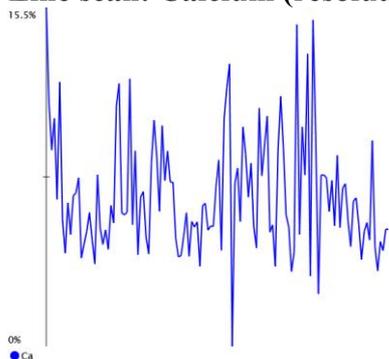


Element Number	Element Symbol	Element Name	Weight Concentration	Error
14	Si	Silicon	29.6	0.1
8	O	Oxygen	48.2	0.1
13	Al	Aluminium	5.2	0.1
19	K	Potassium	6.1	0.7
11	Na	Sodium	7.4	0.1
20	Ca	Calcium	3.5	0.9

Cut out of line scan**Line scan: Oxygen (resolution: 128 points)****Line scan: Silicon (resolution: 128 points)****Line scan: Sodium (resolution: 128 points)****Line scan: Potassium (resolution: 128 points)****Line scan: Aluminium (resolution: 128 points)**



Line scan: Calcium (resolution: 128 points)



Combined line scan

