



Universidad Complutense de Madrid  
Facultad de Odontología  
Departamento de Estomatología I



# **EVALUACIÓN CLÍNICA A TRES AÑOS DE DOS SISTEMAS CERÁMICOS EN PUENTES POSTERIORES DE CUATRO UNIDADES**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Máster en Ciencias Odontológicas

Eduardo Cárdenas Parra

2012

# **EVALUACIÓN CLÍNICA A TRES AÑOS DE DOS SISTEMAS CERÁMICOS EN PUENTES POSTERIORES DE CUATRO PIEZAS**

Trabajo de investigación presentado por:

Eduardo Cárdenas Parra

Directoras:

Profa. Dra. M<sup>a</sup> Paz Salido Rodríguez-Manzaneque  
Profesora Contratada Doctora

Profa. Dra. M<sup>a</sup> Jesús Suárez García  
Profesora Titular

Departamento de Estomatología I (Prótesis Bucofacial)  
Facultad de Odontología  
Universidad Complutense de Madrid  
Madrid 2012



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
Plaza Ramón y Cajal, s/n.  
Ciudad Universitaria  
28040 Madrid

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

DEPARTAMENTO  
DE PRÓTESIS BUCODFACIAL

Dña. M<sup>a</sup> Paz Salido Rodríguez-Manzaneque, Profesora Contratada del Departamento de Estomatología I (Prótesis Bucofacial) de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid.

CERTIFICA:

Que el trabajo de investigación titulado: "Evaluación clínica a tres años de dos sistemas cerámicos en puentes posteriores de cuatro unidades" del que es autor D. Eduardo Cárdenas Parra, ha sido realizado en este Departamento bajo mi dirección y supervisión, reuniendo en mi opinión todos los requisitos para ser presentado y defendido.

Y para que conste a los efectos oportunos, firmo el presente certificado en Madrid a 3 de Septiembre de 2012.

Fdo. M<sup>a</sup> Paz Salido Rodríguez-Manzaneque

# ÍNDICE

---

1	INTRODUCCIÓN.....	8
1.1	CERÁMICAS DENTALES .....	9
1.1.1	EVOLUCIÓN Y DESARROLLO DE LAS CERÁMICAS DENTALES.....	9
1.1.2	CLASIFICACIÓN DE LAS CERÁMICAS DENTALES.....	11
1.1.2.1	CLASIFICACIÓN POR LA TEMPERATURA DE SINTERIZACIÓN.....	11
1.1.2.2	CLASIFICACIÓN POR SU COMPOSICIÓN QUÍMICA .....	12
1.1.2.3	CLASIFICACIÓN POR SU TÉCNICA DE CONFECCIÓN.....	16
1.2	FACTORES QUE DETERMINAN LA SUPERVIVENCIA CLÍNICA EN RESTAURACIONES FIJAS TOTALMENTE CERÁMICAS .....	20
1.3	SISTEMAS DE EVALUACIÓN CLÍNICA EN PRÓTESIS FIJA CERÁMICAS .....	23
1.3.1	PARÁMETROS PERIODONTALES .....	23
1.3.1.1	ÍNDICE DE PLACA .....	23
1.3.1.2	ÍNDICE GINGIVAL .....	24
1.3.1.3	PROFUNDIDAD DE SONDAJE .....	24
1.3.1.4	ÍNDICE DE MARGEN .....	24
1.3.2	CRITERIOS DE LA CDA PARA LA VALORACIÓN DE CORONAS Y PUENTES....	25
1.3.3	SATISFACTORIO.....	25
1.3.3.1	Satisfactorio Excelente: .....	25
1.3.3.2	Satisfactorio-Aceptable .....	26
1.3.4	INSATISFACTORIO .....	27
1.3.4.1	Insatisfactorio-Reparación.....	27
1.3.4.2	Insatisfactorio Sustitución .....	28
2	HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	29
3	JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	31

3.1	JUSTIFICACIÓN .....	32
3.2	OBJETIVOS.....	34
4	MATERIAL Y MÉTODO .....	35
4.1	SELECCIÓN DE PACIENTES .....	36
4.2	FASE DE PREPARACIÓN CLÍNICA .....	37
4.3	PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO.....	40
4.3.1	CONFECCIÓN DE LAS RESTAURACIONES DEL SISTEMA LAVA™ ZIRCONIA. .	40
4.3.1.1	CONFECCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS INTERNAS DE LAVA™ .....	40
4.3.1.2	RECUBRIMIENTO CERÁMICO DE LAS ESTRUCTURAS INTERNAS DE LAVA™	42
4.3.2	CONFECCIÓN DE LAS RESTAURACIONES DE IPS E.MAX® ZIRCAD.....	43
4.3.2.1	CONFECCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS INTERNAS DE IPS E.MAX® ZIRCAD.....	44
4.3.2.2	RECUBRIMIENTO CERÁMICO DE LAS ESTRUCTURAS INTERNAS DE IPS E.MAX® ZIRCAD .....	46
4.3.3	PRUEBAS CLÍNICAS Y CEMENTADO DE LAS RESTAURACIONES .....	47
4.4	DISTRIBUCIÓN DE LOS PUENTES CONFECCIONADOS.....	50
4.5	SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN CLÍNICA.....	51
4.6	TRATAMIENTO DE LOS DATOS.....	52
5	RESULTADOS.....	53
5.1	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.....	54
5.1.1	VALORES GLOBALES.....	54
5.1.1.1	SUPERVIVENCIA DE LOS PUENTES A LOS 3 AÑOS.....	54
5.1.1.2	CARIES Y FRACTURAS DE LOS DIENTES PILARES.....	54
5.1.1.3	ÍNDICE DE PLACA GLOBAL.....	54
5.1.1.4	ÍNDICE GINGIVAL GLOBAL .....	55

5.1.1.5	PROFUNDIDAD DE SONDAJE GLOBAL.....	55
5.1.1.6	ÍNDICE DE MARGEN GLOBAL.....	56
5.1.1.7	CRITERIOS DE LA CDA GLOBALES.....	56
5.1.2	VALORES POR SISTEMA CERÁMICO.....	57
5.1.2.1	SISTEMA CERÁMICO LAVA™ ZIRCONIA.....	57
5.1.2.2	SISTEMA CERÁMICO IPS e.max® ZirCAD.....	59
5.2	ESTADÍSTICA INFERENCIAL.....	63
5.2.1	COMPARACIÓN ENTRE MOMENTOS.....	63
5.2.1.1	COMPARACIÓN ENTRE MOMENTOS GLOBALES.....	63
5.2.1.2	COMPARACIÓN ENTRE MOMENTOS POR SISTEMA CERÁMICO.....	64
5.2.2	COMPARACIÓN ENTRE VARIABLES ORIGINALES ENTRE SISTEMAS CERÁMICOS.....	64
5.2.3	COMPARACIÓN ENTRE INCREMENTOS POR SISTEMA CERÁMICO.....	65
6	DISCUSIÓN.....	67
7	CONCLUSIONES.....	75
8	BIBLIOGRAFÍA.....	77
9	ANEXOS.....	86
9.1	ANEXO I: CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	87
9.2	ANEXO II: HOJA DE REVISIÓN CLÍNICA.....	92
9.3	ANEXO III: ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	93

# **1 INTRODUCCIÓN**

---

La reposición de los dientes perdidos ha preocupado al hombre desde la cultura Egipcia hasta la actualidad. Pero es en el siglo XX, donde la sustitución de los dientes, no sólo cumple objetivos funcionales, si no que la estética pasa a ser un factor primordial, tratando de imitar a los dientes adyacentes.

La evolución de otras ciencias como la física, química así como algunas ingenierías, nos permite disfrutar hoy en día de una extensa gama de materiales y técnicas para confeccionar restauraciones múltiples con materiales altamente estéticos como son las cerámicas dentales.

### **1.1 CERÁMICAS DENTALES**

---

#### **1.1.1 EVOLUCIÓN Y DESARROLLO DE LAS CERÁMICAS DENTALES**

La palabra “cerámica” proviene de la palabra griega κεραμικός, keramikos, o "sustancia quemada". La primera porcelana se atribuye a la dinastía Han en China, 100 años a.C., durante la dinastía Tang, en los años 618-906 d.C., se descubre la porcelana translúcida.

En odontología, es a partir del siglo XVIII, cuando comienza extenderse el uso de la porcelana para la sustitución de dientes perdidos, debido a sus propiedades estéticas y ausencia de cambios de color en la cavidad oral.

Pierre Fauchard (1678-1761), quien es considerado el padre de la odontología moderna, publica en 1728 el libro “El Cirujano Dentista” donde reconoce por primera vez las cualidades de la porcelana en la elaboración de dentaduras, promoviendo la investigación en el desarrollo de éste material.

Giuseppangelo Fonzi (1768-1840), fue quién propuso la fabricación en serie de dientes unitarios de cerámica en una sola pieza, incluyendo un gancho de platino para sujetarlos a una barra metálica (dents terre-métalliques). Las cerámicas dentales de Fonzi, mantuvieron la composición de las cerámicas chinas (15-30 % de cuarzo, 60-90%

de feldespato y 40-70% de caolín), presentando la gran desventaja de la opacidad debido a su alto contenido en caolín. El caolín durante el proceso de quemado se transforma en mullit, que genera un intenso color blanco.

A finales del siglo XIX se mejoraron las propiedades estéticas de las cerámicas dentales, disminuyendo el porcentaje del caolín hasta un 0-5%, que fue sustituido por feldespato. El feldespato incrementa la translucidez de la cerámica, por lo que mejora su estética. Así Land, en 1886, introduce la primera restauración de porcelana feldespática, una incrustación sobre matriz de hoja de platino que es sinterizada en un horno con temperatura controlada. Debido a la poca resistencia de esta cerámica, se necesitaba una estructura de metal que la soportara.<sup>1,2</sup>

Weinstein y cols. a partir de 1950 introduce la cocción de la cerámica al vacío y la adición de leucita para controlar el coeficiente de expansión térmica, logrando la fusión con el oro y poder así realizar prótesis parciales fijas más estéticas.<sup>3</sup>

McLean y Hughes en 1965 introdujeron la porcelana aluminosa, al añadir a las porcelanas feldespáticas grandes cantidades de óxido de aluminio cristalino de grano fino (alúmina)<sup>4</sup>. Con ello se consiguen restauraciones cerámicas más resistentes, aunque menos estéticas por la opacidad que introduce la alúmina.<sup>5</sup>

La odontología siguió buscando un material cerámico que no necesitara un metal de base para darle resistencia, ni tallados tan agresivos para obtener resultados estéticos. Así Socio y Ryley, en 1983, introdujeron el sistema Cerestore®, basado en la inyección de cerámica aluminosa, para obtener una cofia resistente sobre la que se puede añadir capas de cerámica feldespática convencional para aumentar la estética. Este sistema requería una preparación dentaria muy agresiva y una tecnología y equipamiento complejo. Además hubo un elevado número de fracasos por fractura por lo que el sistema cayó en desuso.

A partir de este momento el desarrollo de los sistemas cerámicos fue vertiginoso, se introdujeron las llamadas Nuevas Cerámicas *de Alta Resistencia y Baja Contracción*, como la desarrollada por Grossman y Adair en 1984, el sistema Dicor®, basado en un procedimiento de colado de la cerámica con la técnica de la cera perdida, en la que, para aumentar la resistencia se incorpora circonio en su

composición.<sup>6</sup> En 1985, Hobo e Iwata presentaron el sistema Hi-ceram® con el mismo porcentaje de alúmina que Cerestore®, pero con un procesado más simple y más predecible. Este sistema fue el precursor del sistema In-Ceram®, introducido por Sadoun en 1996. Las cerámicas de Alta resistencia y baja contracción permitieron que el odontólogo pudiera realizar tallados menos agresivos, obtener ajustes marginales adecuados y una gran estética, por lo que la prótesis fija sin metal comenzó su gran ascenso.

Otro paso importante fue la aplicación de la tecnología CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) a la odontología, con el objetivo de mejorar la fabricación, el desarrollo y el diseño de las prótesis, consiguiendo que las prótesis puedan fabricarse más rápido y con mayor precisión.

El desarrollo de la tecnología CAD/CAM, ha ido de la mano con las últimas cerámicas desarrolladas para uso odontológico, las *cerámicas de óxido de circonio*. Estas cerámicas de última generación, están compuestas por óxido de circonio altamente sinterizado (95%), estabilizado parcialmente con Itrio (5%)<sup>7</sup>. Poseen una resistencia a la flexión de 1000-1500 MPa, lo que las hace muy atractivas para ser usadas en las zonas posteriores donde los requerimientos mecánicos son mayores<sup>8 9</sup>.

### **1.1.2 CLASIFICACIÓN DE LAS CERÁMICAS DENTALES**

Debido al desarrollo de las cerámicas y a la gran cantidad de productos y sistemas disponibles, se hace necesario clasificar las cerámicas dentales. Las cerámicas se agrupan según tres criterios:

- Temperatura de sinterización
- Composición química
- Técnica de confección

#### **1.1.2.1 CLASIFICACIÓN POR LA TEMPERATURA DE SINTERIZACIÓN**

La sinterización es el cambio de estado, de polvo a sólido de la cerámica cuando ha sido compactada y sometida a calor y presión. Según el tipo de cerámica y las

propiedades físicas deseadas por el fabricante, éste fenómeno ocurre en diferentes rangos de temperaturas<sup>9-11</sup>.

- *Alta sinterización*: más de 1300 °C.
- *Media sinterización*: entre 1090 y 1300 °C.
- *Baja sinterización*: entre 850°C y 1090°C.
- *Muy baja sinterización*: menos de 850°C.

*Las cerámicas de alta temperatura de sinterización* se emplean en procesos industriales de fabricación de dientes para prótesis completas, brackets estéticos y bloques para fresado con tecnología CAD/CAM, como los nuevos sistemas de circonia, que se emplea en el laboratorio dental para procesar las estructuras internas de las prótesis totalmente cerámicas. Hay que destacar que las cerámicas de alta sinterización sufren un gran cambio dimensional al enfriarse, mayor cuanto más alta es la temperatura. Sin embargo, una vez procesadas son las más estables y las que poseen mejores propiedades mecánicas.

*Las cerámicas de media y baja temperatura de sinterización* son empleadas en el laboratorio dental para el recubrimiento de estructuras metálicas y cerámicas en prótesis fija. El rango de temperatura es inferior que el rango de fusión de la estructura metálica o cerámica a recubrir y suele estar calibrado el coeficiente de expansión térmica de la cerámica de recubrimiento con el material de la estructura de soporte. También se utilizan para el glaseado final.

*Las cerámicas de muy baja fusión* se utilizan para hacer correcciones a la prótesis ya terminada.

### 1.1.2.2 CLASIFICACIÓN POR SU COMPOSICIÓN QUÍMICA

La composición química de las cerámicas es de gran relevancia porque de ella depende las principales características físicas como la resistencia a la flexión, translucidez, propiedades ópticas y estéticas, así como las indicaciones y contraindicaciones en el uso clínico. Se dividen en tres grupos:

- *Cerámicas feldespáticas*: convencionales o de alta resistencia.
- *Cerámicas aluminosas*: convencionales o de alta resistencia.
- *Cerámicas circoniosas*.

#### 1.1.2.2.1 CERÁMICAS FELDESPÁTICAS

Dentro del grupo de las cerámicas feldespáticas se encuentran dos subgrupos: las feldespáticas convencionales y las de alta resistencia.

##### *a) Cerámicas feldespáticas convencionales:*

Compuestas por feldespato (75%), cuarzo (12%), caolín (4%), óxidos metálicos para dar el color y fundentes. Se usan como material de recubrimiento mediante la técnica de estratificación sobre estructuras metálicas, circoniosas, aluminosas o feldespáticas de alta resistencia<sup>9, 12</sup>. Hay gran variedad de sistemas, por ejemplo: IPS d.SIGN®, IPS Classisc®, e IPS e.max® Ceram (Ivoclar Vivadent); VM7, VM9 y VM13 (Vita-Zahnfabrik); Initial® (GC Europe); Creation® CC, ZI-F, LF. (Willi Geller); Super Porcelain EX-3® (Noritake); Cercon® ceram kiss, Duceram® Kiss y Ceramco3® (Degudent, Dentsply); Nobel Rondo® (Nobel Biocare) y Lava™ Ceram (3M ESPE), entre otras.

##### *b) Cerámicas feldespáticas de alta resistencia:*

Presentan una composición muy similar a las anteriormente descritas pero incorporan una serie de sustancias para incrementar su resistencia mecánica (100-300MPa), y así poder usarlas en restauraciones libres de metal<sup>9, 11, 12</sup>. Dentro de este grupo algunas incorporan cristales de leucita a la fase vítrea como la IPS Empress® I (Ivoclar Vivadent), Optec-HSP® (Jeneric) y Finesse All Ceramic® (Dentsply). Otras, como la IPS Empress II® incorporan disilicato de litio y ortofosfato de litio que proporcionan a la cerámica una gran resistencia a la flexión pero disminuye las propiedades ópticas aumentando su opacidad, por lo que se utilizan como núcleos que son recubiertos por cerámicas feldespáticas convencionales para obtener una estética adecuada, o en restauraciones monolíticas maquilladas en superficie para el sector posterior. Y otras, como la Mirage II® Fiber (Myron Int), al igual que la anterior, usada únicamente para la

confección de núcleos, deben su resistencia a las fibras de óxido de circonio dispersas en la porcelana.

#### 1.1.2.2.2 CERÁMICAS ALUMINOSAS

Dentro de este grupo encontramos las convencionales y las de alta resistencia.

##### a) *Cerámicas aluminosas convencionales:*

Presentan un contenido de alúmina entre el 20 y el 40%. Son usadas básicamente como recubrimiento de núcleos aluminosos de alta resistencia.<sup>9, 11, 13</sup> Entre ellas destacan: Vitadur N<sup>®</sup> (Vita), AllCeram<sup>®</sup> (Ducera), Vitadur Alfa<sup>®</sup> (Vita), VM7<sup>®</sup> (Vita), Cerabien<sup>®</sup> (Noritake). Durante los últimos años se han desarrollado cerámicas aluminosas especiales para recubrir estructuras confeccionadas con circonia. Presentan un coeficiente de expansión térmica más alto que las anteriores, adaptado la del óxido de circonio.<sup>14</sup> Destacan entre ellas: Cercon<sup>®</sup> Ceram S (DeguDent), Lava™ Ceram (3M-Espe), Veneering Ceramic D<sup>®</sup> (Vita), VM9<sup>®</sup> (Vita).

##### b) *Cerámicas aluminosas de alta resistencia*

Están compuestas entre un 60 y un 99% de alúmina ( $Al_2O_3$ ), lo que aumenta la resistencia mecánica hasta 700 MPa, por lo que se utiliza para núcleos de coronas y puentes. Dentro de este grupo se encuentran cerámicas como el sistema In-Ceram<sup>®</sup> (Vita-Zahnfabrik ) compuesto por: In-Ceram<sup>®</sup> Alumina con un 85% de óxido de aluminio de grano fino, infiltrado con polvo de vidrio. Se usa como núcleo cerámico de restauraciones individuales y también en puentes anteriores. In-Ceram<sup>®</sup> Spinell que añade óxido de magnesio (28%) junto con el óxido de aluminio (72%) forma un compuesto llamado espinela ( $Mg Al_2O_4$ ). de gran calidad estética debido a que estos cristales, por sus características ópticas isotrópicas, son más translúcidos que los de alúmina. No obstante, estas cofias presentan un 25% menos de resistencia a la fractura que las anteriores. Por ello, estaba indicado solamente para núcleos de coronas en dientes vitales anteriores. In-Ceram<sup>®</sup> Zirconia compuesto de alúmina (67%) reforzada con circonia (33%) e infiltrado posteriormente con vidrio, lo que le confiere una elevada resistencia. El óxido de circonio aumenta significativamente la tenacidad y la

tensión de la cerámica aluminosa por lo que se puede utilizar en puentes posteriores.<sup>15-18</sup>

Otro sistema cerámico muy representativo de el Nobel Procera® Alúmina (Nobel Biocare) Formada por un núcleo de óxido de aluminio al 99,9% densamente sinterizado a 1150°C, lo que compacta el material, haciendo desaparecer los espacios entre los cristales de alúmina, y confiriendo al material una gran resistencia mecánica. Se utilizan fundamentalmente en coronas individuales anteriores y posteriores, y también en puentes anteriores y posteriores de tres unidades.

### 1.1.2.2.3 CERÁMICAS CIRCONIOSAS

Es el grupo de cerámicas que ha tenido mayor desarrollo en los últimos años. Compuesto químicamente por óxido de circonio altamente sinterizado  $Zr_2O$  (95%), estabilizado parcialmente con óxido de itrio  $Y_2O_3$  (5%) u otros óxidos como de magnesio (MgO), de calcio (CaO), de cerio ( $CeO_2$ ) de Titanio ( $TiO_2$ ). En la literatura anglosajona estas cerámicas se encuentran como Y-TPZ (Yttria-stabilized Tetragonal Zirconia Polycrystals).

El circonio es un material polimórfico y presenta tres formas que son: cúbica, tetragonal y monoclinica. A temperatura ambiente y hasta 1170°C el circonio permanece en la fase monoclinica, en la fase tetragonal de 1170°C a 2370°C y en la cúbica de 2370°C hasta su punto de fusión a 2680°C. Pero para mantenerlo estabilizado en la forma tetragonal en su forma de óxido se usan óxidos anteriormente descritos.

La principal característica de éste material es su elevada tenacidad, debido a que al someterse a alto estrés mecánico, la microestructura cristalina cambia de estado tetragonal a monoclinico, evitando así la propagación de grietas dentro del material. Éste fenómeno, descubierto por Garvie & Cols en 1975<sup>19</sup>, es conocido como *Transformación Resistente* (Fig. 1). Esta propiedad le confiere una resistencia a la flexión entre 1000 y 1500 MPa, valores muy superiores al resto de las cerámicas<sup>8, 9, 20, 21</sup>, lo que permite extender su uso a sectores posteriores, tanto en restauraciones unitarias como puentes de tres o más unidades<sup>9, 22-26</sup>

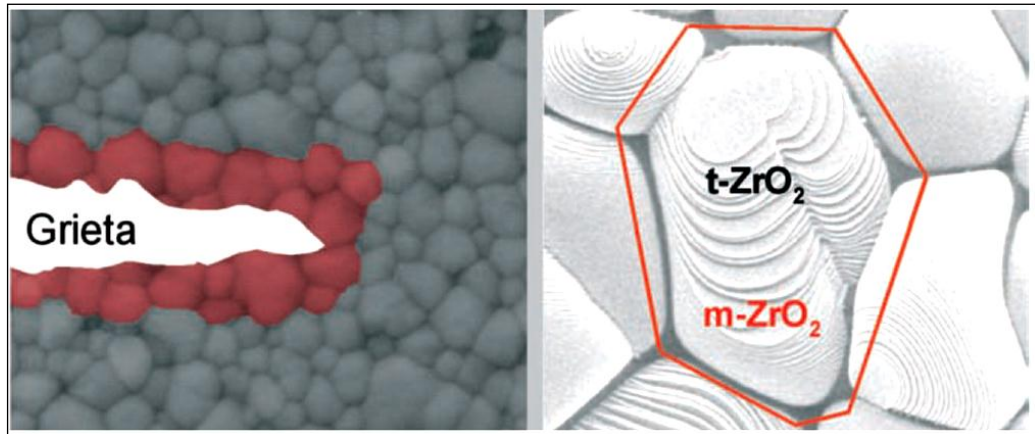


Figura 1. Transformación resistente de la circonia (Martínez y cols. 2007)

Algunos sistemas cerámicos de circonia son: IPS e.max® ZirCAD (Ivoclar Vivadent), Lava™ All Ceram (3M ESPE), Procera® Zirconia (Nobel Biocare), Katana® Zirconia (Noritake), VITA In-Ceram® YZ (Vita-Zahnfabrik), CERCON® (Dentsply Fiadent) y Zirkozahn® (Zirkozahn) entre otros.

#### 1.1.2.3 CLASIFICACIÓN POR SU TÉCNICA DE CONFECCIÓN

Según este criterio, las cerámicas se pueden clasificar en tres grupos: Confección por condensación, sustitución a la cera perdida y procesado por ordenador.

##### 1.1.2.3.1 Confección por técnica de condensación

Es la técnica donde se condensa el polvo de cerámica sobre un modelo o troquel refractario o sobre una estructura metálica o cerámica. La técnica de condensación se puede realizar sobre hoja de platino, cofias o modelos refractarios.

##### a) Condensación sobre hoja de platino

Esta técnica fue introducida por Land en 1886, confeccionando las primeras restauraciones totalmente cerámicas sobre una lámina de platino que recubría el muñón y que una vez cocida la porcelana, se retiraba la hoja. McLean y cols., en 1976<sup>27</sup> modificaron la técnica de Land incorporando una doble hoja de platino sobre la que se aplicaba un electrodeposición de estaño que al cocer la porcelana se oxidaba quedando unida a la porcelana y confiriendo más resistencia a la restauración cerámica. A este

grupo pertenecen los sistemas Deck-Gold® (Degussa) y Renaissance® (Ivoclar), en ellos se condensa la porcelana sobre una lámina de oro-paladio de 50-60µm de grosor.

#### *b) Condensación sobre cofias*

Estas cerámicas son las que se utilizan para recubrir subestructuras metálicas o cerámicas, con el fin de que la restauración final tenga una mayor estética. Estas cerámicas son feldespáticas o aluminosas convencionales. En este grupo se diferencian varios tipos de cerámica, no por su composición química, sino en variaciones en cuanto al color y a su temperatura de cocción, así tenemos: porcelanas opacas u opaquer que enmascaran el color del núcleo, masas de dentina, masas de esmalte, las porcelanas correctoras y porcelanas de glaseado final<sup>28</sup>.

#### *c) Condensación sobre modelos refractarios*

Esta técnica fue desarrollada por Vickery, Badinelli y Waltke en 1969<sup>29</sup>. Consiste en duplicar el modelo maestro de escayola en un material refractario (capaz de soportar altas temperaturas) sobre el que se condensa la cerámica. Una vez sinterizado se elimina el material refractario mediante chorreado y se coloca la prótesis en el modelo primario para los retoques finales necesarios<sup>10</sup>. Dentro de este grupo se encuentran: Fortress® (Myron Int) y Optec®-HPS (Jeneric). Los sistemas Miragell® Fiber (Myron Int), In-Cerm® Alumina, Spinell y Zirconia (Vita) pueden elaborar su núcleo con este sistema, aunque la familia In-Ceram® también permite la confección mediante tecnología CAD/CAM.

#### **1.1.2.3.2 Confección por sustitución a la cera perdida**

Está basada en la tradicional técnica del modelado de un patrón de cera, al que se pone un jito o bebedero en un cilindro con un material de revestimiento específico para ésta técnica. Posteriormente se lleva a un horno de precalentamiento donde se evapora la cera dejando en el cilindro una cámara vacía con la forma de la restauración que posteriormente se llena con la cerámica precalentada hasta su punto de fusión y mediante un pistón es prensada en el cilindro. Posteriormente se retira el material de revestimiento y se cortan los bebederos, obteniendo una restauración de alta

resistencia. Este proceso puede hacerse en una centrífuga como en el caso de las cerámicas Dicor® (Dentsply) y Cerapearl® (Kyocera) o mediante la inyección a presión de la cerámica como el sistema IPS Empress® I y II, e IPS e.max® Press, ambos desarrollados por Ivoclar Vivadent<sup>9, 10</sup>.

#### 1.1.2.3.3 Confección por técnica de procesado por ordenador

Las técnicas de procesado por ordenador, se conocen también con el nombre de tecnología CAD-CAM (*Computer-aided Design/Computer-aided Manufacturing*). Las técnicas CAD/CAM tratan de conseguir restauraciones de alta precisión disminuyendo el tiempo de trabajo en el laboratorio al eliminar fases en la confección de prótesis<sup>28, 30</sup>. El pionero en la aplicación de ésta tecnología al área de la prótesis dental fue SIEMENS AG con su división dental SIRONA que comercializaron en 1987 el sistema CEREC®.

El proceso en la confección de restauraciones mediante esta tecnología, se divide en tres pasos:

1º *Digitalización de la preparación*. Mediante escáner óptico o táctil de las preparaciones, ya sea de los modelos de trabajo o directamente en boca las preparaciones sin necesidad de tomar impresiones con elastómeros<sup>31-33</sup>.

2º *Diseño CAD (Computer aided Design)* de la restauración mediante un software específico, es lo que se podría llamar un “encerado virtual”. También se puede realizar la digitalización del encerado de la estructura o restauración. El archivo digital del diseño de la estructura se exporta en formato STL para posteriormente ser leído y procesado por la fresadora que talla la estructura en el bloque de óxido de circonio.

3º *Fresado CAM (Computer Aided Manufacturing)* o fresado robotizado de la estructura o restauración, para lo que se pueden emplear bloques de cerámica presinterizados que son más fáciles de fresar por ser más blandos, y que posteriormente se sintetizan en un horno a 1400°C durante 8 horas, o bien bloques totalmente sinterizados<sup>26, 34-36</sup>.

Entre los sistemas cerámicos confeccionados mediante técnicas asistidas por ordenador, se encuentran encontrar: IPS e.max® (Ivoclar), Lava™ All Ceramic System (3M ESPE), Celay® (Mikrona), Procera® All-Zirkon (Nobel Biocare), In-Ceram® YZ (Vita), Procera® Bridge Zirconia (Nobel Biocare), DC-Zircon® (DCS), Cercon® (Dentsplay-Degussa), DCS® (DCS), Everest® (Kavo), Hint-Els® (Hint-Els).

## 1.2 FACTORES QUE DETERMINAN LA SUPERVICENCIA CLÍNICA EN RESTAURACIONES FIJAS TOTALMENTE CERÁMICAS

---

Son muchos los factores que influyen en el éxito a largo plazo de las restauraciones de prótesis fija completamente cerámicas y que deben ser tenidos en cuenta en la realización de un correcto plan de tratamiento y desarrollo del mismo. Los factores que influyen en la supervivencia clínica de este tipo de prótesis son las siguientes:

- **Biocompatibilidad del material empleado.** Es la capacidad de un material para provocar una respuesta conveniente y adecuada en un individuo para una aplicación concreta y específica. Debe ser no irritante, no tóxico, no alergénico y no carcinogénico. Es evidente que todo material colocado en boca debe ser biocompatible. Las cerámicas son materiales muy biocompatibles debido a sus características microestructurales que además permiten una superficie muy lisa evitan así el acúmulo de placa.<sup>37, 38</sup>
- **Resistencia a la fractura del material empleado.** La resistencia a la flexión se define como la capacidad de un material para ser deformado elásticamente, es decir, para ser doblado. Para uso clínico se recomienda utilizar siempre un material adecuadamente resistente para las características mecánicas de la zona donde va a ser utilizado. En la Figura 2. se muestran los valores de resistencia de los diferentes sistemas cerámicos. Así, las *cerámicas feldespáticas de alta resistencia* poseen una resistencia a la flexión de 100-300 MPa, por lo que su uso debe ser restringido a coronas unitarias del sector anterior. Dentro de estas cerámicas, la cerámica de disilicato de litio (IPS e.max<sup>®</sup> Press) por sus características mecánicas mejoradas permite ser utilizada en puentes de tres unidades donde el diente mas posterior a sustituir sea un 1<sup>er</sup> premolar<sup>9</sup>. *Las cerámicas aluminosas de alta resistencia* poseen una resistencia a la flexión de 300-700Mpa, lo que permiten que sean usadas en sectores anteriores y posteriores en coronas y puentes de tres unidades, I donde el

diente más posterior a reponer sea un 2º premolar<sup>9, 39</sup>. Las cerámicas de óxido de circonio debido a su alta resistencia a la fractura (por encima de los 1000 MPa), permite extender su uso a sectores posteriores, tanto en restauraciones unitarias como puentes de tres o más unidades<sup>23-25, 40</sup>.

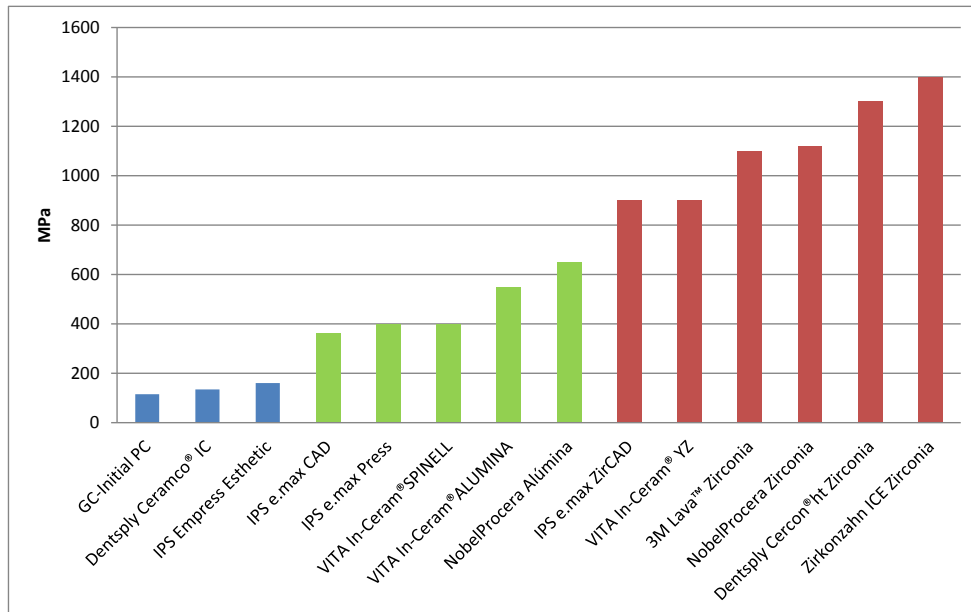


Figura 2. Resistencia a la fractura de diferentes sistemas cerámicos

- Cementado de las restauraciones.** La función de los cementos en prótesis fija es retener la restauración cementada y evitar la filtración entre el material cementante y el diente. La selección del agente cementante y de la técnica de cementado son primordiales para garantizar una longevidad adecuada de las restauraciones. Las restauraciones confeccionadas con cerámica feldespática de alta resistencia son las únicas que permiten el grabado ácido de la superficie cerámica para aplicar silano y obtener así, un cementado adhesivo de la restauración, lo que aumenta su resistencia<sup>41, 42</sup>. Las cerámicas aluminosas y circoniosas no permiten grabado ácido, por lo tanto, tampoco cementado adhesivo. Debido a sus propiedades mecánicas, ambas pueden cementarse de una forma convencional, sin embargo se ha demostrado que el cementado adhesivo mejora el sellado marginal y retención de estas restauraciones cerámicas.<sup>28</sup> Las cerámicas aluminosas permiten realizar un tratamiento micromecánico mediante las técnicas de chorreado con partículas de óxido de

aluminio recubierto con sílice o silicatización para mejorar la adhesión al silano<sup>43-45</sup>.

- **Ajuste marginal de las restauraciones.** Se entiende por ajuste marginal la exactitud con que encaja una restauración de prótesis fija sobre una línea de terminación previamente tallada, mediante un instrumento rotatorio diamantado de alta velocidad. La falta de sellado marginal es uno de los principales motivos de fracaso en prótesis fija. El ajuste marginal de las restauraciones cerámicas aceptado clínicamente por la mayoría de los autores oscila entre 100-120  $\mu\text{m}$ <sup>46-48</sup>. Todos los estudios consultados muestran ajustes marginales por debajo de estas medidas, excepto Sulaiman y cols. que obtienen ajustes marginales de 161  $\mu\text{m}$  para coronas de In-Ceram<sup>49</sup>. Son muchos y muy estudiados los factores que influyen en la obtención de un correcto ajuste marginal como: el diseño de la preparación, la técnica confección de la prótesis y su cementado, entre otros. Actualmente, se recomienda para las prótesis totalmente cerámicas, líneas de terminación en hombro redondeado o chamfer<sup>50</sup> y su cementación mediante cementos de resina<sup>28</sup>.

## 1.3 SISTEMAS DE EVALUACIÓN CLÍNICA EN PRÓTESIS FIJA CERÁMICAS

---

La valoración del estado clínico de las restauraciones de prótesis fija, se realiza en sus dos integrantes: dientes pilares y restauración propiamente dicha. En los dientes pilares se constata la ausencia de caries, sensibilidad dental, fracturas o fisuras y el estado periodontal de esos dientes pilares. En las restauraciones es necesario valorar la movilidad, desgaste, estética, fracturas, etc... En la literatura, todo ello se recoge en la valoración de los parámetros periodontales y los criterios de la California Dental Association (CDA).

### 1.3.1 PARÁMETROS PERIODONTALES

Estos parámetros sirven para valorar la salud de los dientes periodontales.

#### 1.3.1.1 ÍNDICE DE PLACA

Valores de Índice de Placa (SILNESS Y LÖE)<sup>51</sup>

*Valor 0:* No hay placa

*Valor 1:* Capa de placa adherida al margen gingival y al área adyacente al diente, la cual puede detectarse pasando la sonda.

*Valor 2:* Acumulación moderada de depósitos blandos dentro del surco gingival, en el margen gingival o en la superficie dentaria adyacente, la cual puede verse a simple vista.

*Valor 3:* Abundante materia blanda dentro del surco gingival, en el margen gingival o en la superficie dentaria adyacente.

#### 1.3.1.2 ÍNDICE GINGIVAL

Valores del Índice gingival (LÖE Y SILNESS)<sup>52</sup>

*Valor 0:* Encía normal

*Valor 1:* Inflamación leve, ligero cambio de color, edema leve, sin hemorragia al sondaje.

*Valor 2:* Inflamación moderada, color rojo, edema y aspecto brillante, hemorragia al sondaje

*Valor 3:* Inflamación severa, marcado color rojo y edema, ulceraciones, tendencia a la hemorragia espontánea

#### 1.3.1.3 PROFUNDIDAD DE SONDAJE

Valores de la profundidad de sondaje<sup>53</sup>

*Valor 1:* Menos de 3 mm de sondaje

*Valor 2:* Entre 4 y 6 mm de sondaje

*Valor 3:* Entre 7 y 9 mm de sondaje

*Valor 4:* Más de 9 mm de sondaje

#### 1.3.1.4 ÍNDICE DE MARGEN

Valores del índice de margen<sup>51</sup>

*Valor 1:* Margen de la restauración situado supragingival más de 2 mm

*Valor 2:* Margen de la restauración supragingival menos de 2 mm

*Valor 3:* Margen de la restauración situado yuxtagingival

*Valor 4:* Margen de la restauración situado subgingival

### 1.3.2 CRITERIOS DE LA CDA PARA LA VALORACIÓN DE CORONAS Y PUENTES

Muchos de los trabajos revisados realizan la evaluación clínica de las restauraciones de prótesis fija empleando los Criterios de la CDA<sup>54</sup>. Este sistema de evaluación permite analizar cuatro aspectos recogidos en tres apartados: *Superficie y color*; *Forma anatómica*; e *Integridad marginal de las restauraciones*.

Cada una de estas variables puede recibir dos valoraciones: *Satisfactoria* con los subapartados de “excelente” o “aceptable”; y *No Satisfactoria*: con los subapartados, de necesidad de “reparación” o de “sustitución”.

Para incluir a las restauraciones en uno u otro apartado, éstas deben de reunir una serie de requisitos que se especifican a continuación:

### 1.3.3 SATISFACTORIO

#### 1.3.3.1 Satisfactorio Excelente:

Se codifica con la letra “R” denominado también “Romeo”, se aplica cuando la restauración tiene una calidad satisfactoria y es de esperar que proteja al diente y a los tejidos adyacentes.

*a) Superficie y color:* La superficie de la restauración es lisa. No existe irritación en los tejidos adyacentes. No existe diferencia ni en el color ni en la translucidez entre la restauración y los dientes adyacentes.

*b) Forma anatómica:* Los contornos de la restauración se encuentran en armonía funcional con los dientes y tejidos blandos adyacentes y con buena anatomía individual.

*c) Integridad marginal:* No hay evidencia visible a de discrepancia entre el diente pilar y del margen de la restauración cuando se pasa una sonda alrededor. No existe cambio de color entre la restauración y la estructura dentaria.

1.3.3.2 Satisfactorio-Aceptable

Se codifica con la letra “S” denominado también “Sierra”. Se aplica cuando la restauración tiene una calidad aceptable, aunque presenta uno o más fallos que la hace desviarse de lo ideal.

*a) Superficie y color:* SRO: La superficie de la restauración es ligeramente rugosa o pigmentada. Se puede solucionar el defecto puliéndola.

SMM: Existe un ligero cambio en el tono o color de la restauración respecto a los dientes adyacentes.

*b) Forma anatómica:* SOCO: Restauración ligeramente sobrecontorneada.

SUCO: Restauración ligeramente infracontorneada.

SOH: La oclusión no es totalmente funcional.

SMR: Cresta marginal está ligeramente infracontorneada.

SCO: Los contactos interproximales están ligeramente abiertos.

SFA: Existe un alisamiento de la cara vestibular.

SLG: Existe un alisamiento de la cara lingual.

SAF: La forma anatómica del pónico puede producir retención de alimentos, sin que exista irritación de los tejidos blandos.

*c) Integridad marginal:* SCR: Hay una evidencia visible de una discrepancia marginal con no existencia de caries; la reparación puede ser hecha o es innecesaria.

SDIS: Existe un cambio de color a nivel del margen entre la restauración y la estructura remanente.

### 1.3.4 INSATISFACTORIO

#### 1.3.4.1 Insatisfactorio-Reparación

Significa que la restauración no tiene una calidad aceptable. Pudiendo ocurrir un daño en el diente y/o en los tejidos de alrededor. Se codifica con la letra "T" y se denomina "Tango".

*a) Superficie y color:* TGI: La superficie es enormemente irregular sin respetar la anatomía y no está sujeta a posibles correcciones.

TMM: Existe un fallo entre la restauración y los dientes adyacentes en lo que se refiere al aspecto de rango normal de color, tono, y/o translucidez.

*b) Forma anatómica:* TUCO: La restauración esta enormemente infracontorneada.

TOCO: La restauración está enormemente sobrecontorneada.

TET: La oclusión se encuentra afectada.

TCO: Hay una falta de contacto.

TOV: Existe una proyección marginal.

TAF: La forma anatómica del pónico da como resultado la retención de alimentos produciendo una irritación de los tejidos blandos y/o caries del diente pilar.

*c) Integridad marginal:* TFAM: Existe una falta de ajuste marginal que no puede ser adecuadamente reparado.

TPEN: Existe un cambio de color profundo a lo largo del margen de la restauración en dirección pulpar.

TCEM: Existe un exceso de cemento.

#### 1.3.4.2 Insatisfactorio Sustitución

Se codifica con la letra “V” y se denomina “Victor”. Significa que la restauración no tiene calidad aceptable y está ocurriendo un daño en el diente y/o en los tejidos adyacentes.

*a) Superficie y color:* VSF: La superficie está fracturada.

VGP: Existen grandes poros en el material de la corona.

VSD: Existe gran desarmonía en el color y tono con los dientes adyacentes.

*b) Forma anatómica:* VTO: Existe una oclusión traumática.

VUO: Existe una gran alteración de la oclusión.

VPN: La restauración causa un dolor que no remite en el diente o en los tejidos adyacentes.

VDM: Está ocurriendo daño en el diente, tejidos blandos o hueso de soporte.

*c) Integridad marginal:* VMO: La restauración se mueve.

VFR: La restauración está fracturada.

VCAR: Existe una continuidad entre la caries y el margen de la restauración.

VTF: Existe una fractura en la estructura remanente del diente pilar.

## **2 HIPÓTESIS DE TRABAJO**

---

## 2.1. HIPÓTESIS DE TRABAJO

---

En el presente trabajo de investigación se plantean las siguientes **hipótesis nulas ( $H_0$ )**:

1. No existirán complicaciones biológicas o mecánicas en puentes posteriores de cuatro unidades confeccionados con dos sistemas de óxido de circonio a los tres años de seguimiento.
2. No existirán diferencias en los resultados obtenidos en la evaluación clínica a los tres años entre ambos sistemas cerámicos.

## **3 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS**

---

### 3.1 JUSTIFICACIÓN

---

Desde mediados del siglo XX, la reposición de dientes mediante prótesis parcial fija se ha realizado mediante restauraciones de metal-cerámica. Ésta técnica ha demostrado un buen comportamiento clínico a largo plazo con un porcentaje de supervivencia de 95% a los 5 años y del 85% en estudios longitudinales a 15 años<sup>55-57</sup>. Sin embargo, este tipo de restauraciones presenta el problema de la estética, ya que no permite una adecuada reflexión de la luz al llevar una infraestructura metálica, transluciendo el metal subyacente. Además existe controversia sobre la utilización de aleaciones metálicas en boca, siendo algunas de ellas causantes de problemas alérgicos en los pacientes.

Las demandas estéticas junto al rechazo de los metales de la sociedad, han llevado al desarrollo de los materiales cerámicos. Desde que Land en 1903 realizara la primera restauración fija totalmente cerámica, el avance en este campo ha sido incesante. Las cerámicas de alta resistencia y baja contracción que aparecieron en los años 80, permiten realizar restauraciones unitarias en sectores anteriores y posteriores y restauraciones múltiples en sectores anteriores, donde las fuerzas oclusales no son tan grandes como en posteriores. Sin embargo, la odontología y la industria han seguido trabajando para ampliar el uso de las cerámicas a sectores posteriores<sup>58-60</sup>

De este modo, se incorporaron a la odontología las cerámicas a base de óxido de circonio procesadas con tecnología CAD/CAM, que tratan de aumentar las indicaciones, sin renunciar a unas restauraciones estéticas. Su alta resistencia a la fractura (por encima de los 1000 MPa), permite extender su uso a sectores posteriores, tanto en restauraciones unitarias como múltiples de tres o más unidades<sup>23-25, 40, 61</sup>.

En los últimos años han aparecido una gran cantidad de trabajos clínicos que estudian el comportamiento de restauraciones múltiples confeccionadas con cerámicas de alto contenido en óxido de circonio, en los que se obtienen buenos resultados<sup>25, 26, 34, 35, 62-67</sup>. Sin embargo la mayoría de estos trabajos estudian puentes

anteriores o posteriores con un máximo tres unidades, por lo que creemos necesario realizar un estudio en puentes más largos en sectores posteriores.

Por ello, este trabajo de investigación clínica, pretende evaluar de forma prospectiva el comportamiento clínico de restauraciones posteriores de 4 unidades, confeccionados con sistemas cerámicos de óxido de circonio (IPS e.max® ZirCAD y Lava™ Zirconia).

### 3.2 OBJETIVOS

---

Los objetivos planteados fueron los siguientes:

1. Evaluar el comportamiento clínico del sistema Lava™ Zirconia, en puentes posteriores de 4 unidades a tres años.
2. Evaluar el comportamiento clínico del sistema IPS e.max® ZirCAD, en puentes posteriores de 4 unidades a tres años.
3. Analizar las complicaciones biológicas o mecánicas.
4. Evaluar los parámetros periodontales.
5. Comparar los resultados obtenidos entre ambos sistemas cerámicos

## **4 MATERIAL Y MÉTODO**

---

## 4.1 SELECCIÓN DE PACIENTES

---

Se examinaron pacientes referidos al Departamento de Prótesis Bucofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid con necesidad de reponer dientes perdidos mediante prótesis fija y se seleccionaron pacientes con indicaciones de prótesis fija de 4 unidades en sectores posteriores de las arcadas dentarias. Los pacientes fueron informados acerca del propósito del estudio, las ventajas y los riesgos del material empleado, así como de las alternativas terapéuticas existentes en cada caso.

### Criterios de inclusión:

- Pacientes con necesidad de prótesis fija posterior de 4 unidades.
- Pilares periodontalmente sanos, sin patología periapical ni reabsorciones óseas.
- Dientes antagonistas al puente presentes bien con dentición natural o prótesis fija.
- Pacientes con una oclusión estable y sin alteraciones temporomandibulares.

### Criterios de exclusión:

- Pacientes con enfermedad periodontal o caries activa.
- Portadores de prótesis parcial removible o prótesis mixta.
- Higiene oral deficiente.
- Bruxismo.

De los pacientes revisados que cumplían los criterios de inclusión, se seleccionaron 15 pacientes (7 hombres y 8 mujeres) con edades comprendidas entre los 29 y los 71 años, con una media de edad de 51. Estos pacientes se dividieron aleatoriamente en dos grupos (uno para realizar los 10 puentes del sistema Lava™ y los otros 10 para el sistema IPS e.max® ZirCAD) (Figura 3). Los pacientes firmaron un Consentimiento Informado (*anexo I*) que previamente fue sometido a la valoración del Comité Ético de Investigaciones Clínicas (CEIC) de la Universidad Complutense de

Madrid para obtener el Informe Favorable necesario para realizar el estudio in vivo. A cada paciente se le explicó el material con el que iba a ser confeccionado su puente y firmó el consentimiento diseñado para ello.



Figura 3 Paciente 5 seleccionado para realizar puente IPS e.max® ZirCAD

## 4.2 FASE DE PREPARACIÓN CLÍNICA

---

A los 15 pacientes se les tomaron unas impresiones previas con alginato (Kromopan, LASCOD S.P.A. Florence, Italy) que fueron vaciadas con escayola piedra tipo 3 (Vel mix Stone, KERR ITALIA s.r.l Scafati (SA), Italy).

Los modelos obtenidos se montaron en un articulador semiajustable (Articulator ARH, Dentatus USA Ltd, New York, NY, USA) y se enviaron al laboratorio para la confección de los puentes provisionales.

La preparación de los dientes pilares (Figura 4) en todos los casos se realizó del mismo modo, con fresas de tallado diamantadas (856.314.016 y 6878.314.016, KOMET GmbH) y siguiendo los siguientes criterios:

- Línea de terminación en chamfer yuxtagingival de 0,8-1 mm de espesor.
- Reducción axial de 1-1,5 mm en todo el contorno del pilar.
- Reducción oclusal de 1,5-2 mm.
- Convergencia entre las paredes axiales de 10-15°.
- Ángulos redondeados.

Las preparaciones fueron pulidas con fresas diamantadas de grano fino. Previo a la toma de impresiones se realizó una retracción gingival mediante hilo de calibre 000 (Ultrapak® Cord, Ultradent U.S.A.)



**Figura 4. Preparación clínica del puente nº 2 del sistema 3M LAVA**

Las impresiones dentales se tomaron mediante la técnica de la doble impresión con siliconas de adición. Para las preparaciones destinadas a la confección de los puentes de Lava™, se utilizó la silicona pesada Express™ Penta Putty, 3M-ESPE y fluida Express™ Body Light, 3M-ESPE (Figura 5). Y para las de IPS e.max® ZirCAD se utilizó la silicona Virtual® Putty y Virtual® Light Body de Ivoclar Vivadent.



Figura 5. Impresión definitiva del puente nº 2 del sistema Lava™.

La impresión de la arcada antagonista se realizó con alginato (Kromopan).

Una vez obtenidas las impresiones se cementaron los provisionales de laboratorio, mediante los cementos temporales libre de eugenol Temp RelyX® NE, 3M ESPE para los pacientes que portarían puente Lava™ y cemento Systemp® link, Ivoclar-Vivadent, para los de IPS e.max® ZirCAD.

Las impresiones fueron vaciadas con escayola tipo IV, GC Fujirock EP (GC Europe) mezclada al vacío según las instrucciones del fabricante con una mezcladora Vacuum Power Mixer Plus (Whip Mix, U.S.A.). Los modelos obtenidos fueron montados en un articulador semiajustable (Articulator ARH, Dentatus) en posición de máxima intercuspidad y enviados al laboratorio para la confección de las restauraciones.

La toma de color en clínica se realizó mediante la guía Vita Classical (Vita-Zahnfabrik, Alemania) para todas las restauraciones.

## 4.3 PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO

---

### 4.3.1 CONFECCIÓN DE LAS RESTAURACIONES DEL SISTEMA LAVA™ ZIRCONIA.

El sistema cerámico Lava™ Zirconia (3M-ESPE) utiliza una cerámica de óxido de circonio de alta temperatura de sinterización confeccionada mediante técnica CAD/CAM para el núcleo (Lava™ System Frame). Este núcleo posteriormente es recubierto con la cerámica Lava™ Ceram, porcelana feldespática convencional de baja fusión y confeccionada mediante la técnica estratificación.

Para el escaneado, diseño y mecanización de estos puentes, se emplea su propio sistema CAD/CAM. Compuesto por una unidad de escaneado óptico (Lava™ Scan) y otra de fresado (Lava™ Form).

#### 4.3.1.1 CONFECCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS INTERNAS DE LAVA™

- **Escaneado de los muñones:** El escaneado de los muñones se realizó mediante el escáner óptico Lava™ Scan (3M ESPE). Se colocaron los modelos en la plataforma del explorador que registró automáticamente los dos muñones y el espacio edéntulo, generando la imagen tridimensional y mostrándola en el monitor del PC que el escáner tiene conectado.

- **Diseño de las estructuras internas:** El diseño de la estructura se realizó mediante el software Lava™ CAD. El primer paso, fue localizar la línea de terminación en ambos pilares. A continuación se generó un alivio para el cemento de 50µm a 1 mm del margen de la preparación. El espesor de las cofias seleccionado fue el establecido para puentes de posteriores de 4 unidades: 0,5 mm con un refuerzo en el margen de 0,35 mm. A continuación se seleccionaron las piezas pónico apropiadas para cada espacio edéntulo y por último éstas se unieron a las cofias. El programa utilizó los conectores de dimensiones estándar para estos puentes, 9,01mm<sup>2</sup> para el conector retenedor-pónico y 12 mm<sup>2</sup> para el pónico-pónico. La estructura se diseñó con un

20-25% de magnificación para compensar la posterior contracción de sinterización (Figura 6).

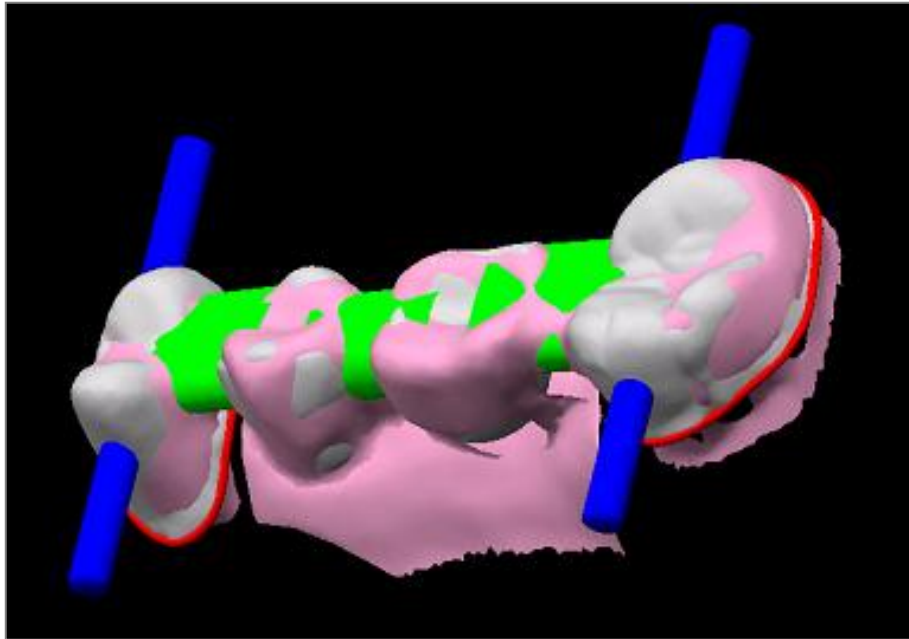


Figura 6. Diseño del puente nº 2 de Lava

- **Mecanizado de las estructuras internas cerámicas:** Una vez completado el diseño se seleccionó el bloque de circonio presinterizado adecuado para puentes de 4 piezas posteriores, asignándole al código de barras del bloque los datos específicos del diseño. El bloque se insertó en unidad CAM del sistema, el Lava™ Form y se procedió al fresado de la estructura. El sistema permite fresar varias estructuras a la vez.
- **Coloreado de las estructuras:** Las estructuras se colorearon según el color seleccionado para cada paciente.
- **Sinterizado de las estructuras internas:** Tras el fresado se separó la estructura del soporte con una turbina y sin ejercer presión. El repasado se realizó con un pulidor a baja velocidad para eliminar las ranuras o cantos agudos existentes. Finalmente, la estructura se introdujo en el horno de sinterizado (Lava™ Therm). El proceso de sinterizado se produce a 1500°C y tiene una duración de 11 horas, incluyendo las fases de calentamiento y secado. Tras este proceso las estructuras alcanzan sus dimensiones, densidades y resistencias adecuadas.

## 4.3.1.2 RECUBRIMIENTO CERÁMICO DE LAS ESTRUCTURAS INTERNAS DE LAVA™

A las estructuras internas se les añadió la cerámica de recubrimiento Lava™ Ceram (Figura 7). Para ello, se limpia la estructura con chorro de vapor, eliminando así cualquier impureza de la superficie. Las masas cerámicas seleccionadas fueron las adecuadas para el color escogido: modificador de estructura, masa dentina y esmalte, y por último masa glaseado.



Figura 7. Lava™ Ceram

En primer lugar, se aplicó el modificador de estructura con una película de 0,1-0,2 mm en toda la superficie, la cocción se realizó a 810°C de temperatura, en el horno Programat P500 (Ivoclar Vivadent) (Figura 8). Después aplicó una primera capa de dentina y se coció 810°C, la segunda capa de dentina y el incisal se cocieron a 800°C. Y por último el glaseado se realizó a 790°C (Figura 9).



Figura 8. Estructura del puente con modificador de estructura nº 2 de Lava.



Figura 9. Puente nº 8 de Lava terminado.

#### 4.3.2 CONFECCIÓN DE LAS RESTAURACIONES DE IPS E.MAX® ZIRCAD

El sistema cerámico IPS e.max® ZirCAD (Ivoclar Vivadent) utiliza una cerámica de óxido de circonio de alta temperatura de sinterización confeccionada mediante técnicas CAD/CAM para el núcleo, que luego es recubierta con la cerámica IPS e.max®

Ceram, porcelana feldespática de alta resistencia y baja fusión, confeccionada mediante la técnica de estratificación.

Para el escaneado, diseño y mecanización de estos puentes, se empleó, el mismo sistema CAD/CAM Sirona Cerec®. Este sistema consta de una unidad de escaneado Cerec® InEos, (escáner óptico y una unidad de fresado, Cerec® inLab MC XL.

#### 4.3.2.1 CONFECCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS INTERNAS DE IPS E.MAX® ZIRCAD

- **Escaneado de los muñones:** El proceso de escaneado óptico se realizó mediante la unidad de escaneado Cerec® InEos (Sirona). Los muñones fueron recubiertos con un spray de contraste para nivelar las propiedades ópticas de la superficie. A continuación se fijó el modelo al soporte para proceder al escaneado del primer pilar. Tras registrar los datos, se desplazó el soporte y se procedió al escaneado del espacio edéntulo y del segundo pilar. Finalizado este proceso el sistema calculó el modelo tridimensional. Los datos fueron transferidos al PC con el software para el diseño de la estructura.

- **Diseño de las estructuras:** El diseño de los puentes se realizó mediante el programa informático CAD Framework 3D software (Sirona inLab System), entorno Windows® (Figura 10). En primer lugar, se delimitó la línea de terminación de los muñones y a continuación el grosor de la estructura: 0,7 mm de grosor axial y 1 mm en las caras oclusales. El alivio para el agente cementante fue de 50µm a 1mm del margen de la preparación. Tras seleccionar las piezas pónicas, se unieron a las cofias mediante conectores de 12mm<sup>2</sup> tanto en la unión pónico -pónico, como en la unión pónico-retenedor.

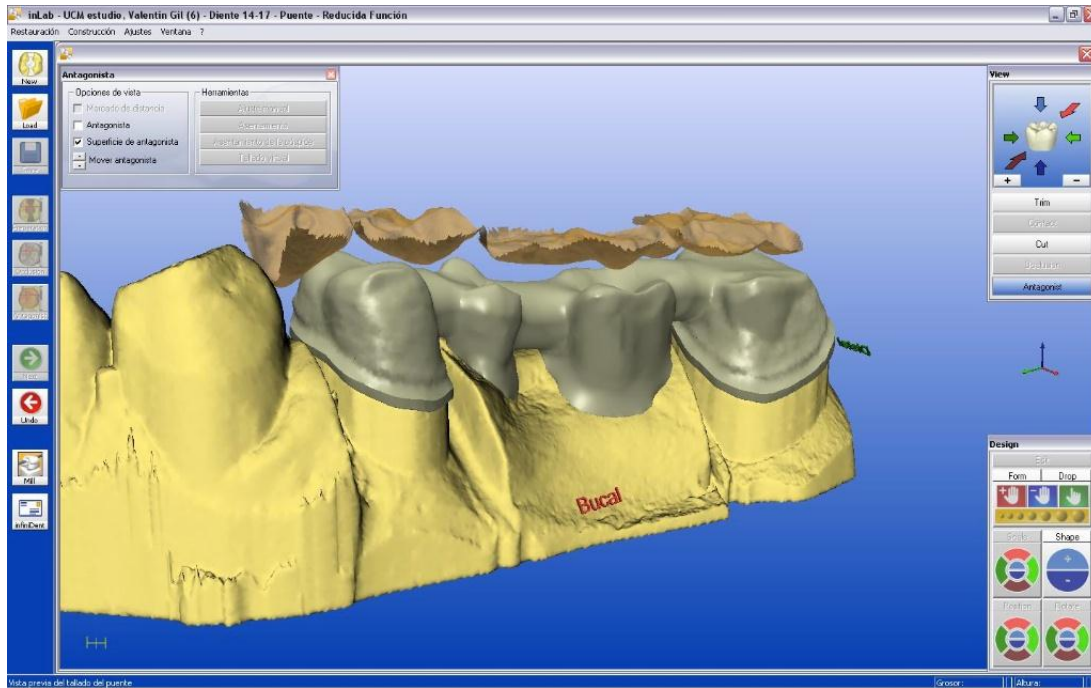


Figura 10. Diseño CAD de la estructura del puente 6 IPS e.max ZirCAD

- **Mecanizado de las estructuras:** La unidad de fresado (Cerec<sup>®</sup> InLab) procedió al tallado de los bloques cerámicos. Al tratarse de puente de cuatro piezas se eligieron los bloques de IPS e-max<sup>®</sup> ZirCAD de mayor tamaño (B 40). Los bloques presentan una estructura no compacta porosa con una densificación del 50% ya que el material se encuentra en estado presinterizado. El software calcula la contracción que sufren los bloques cerámicos tras la sinterización. Por lo que la pieza fresada tendrá un tamaño un 20-25% superior al tamaño final de la restauración.

- **Sinterizado de las estructuras:** Finalmente, el bloque tallado se introdujo en el horno especialmente diseñado para este tipo de cerámicas. La sinterización se produjo a una temperatura de 1500°C. El tiempo necesario para finalizar esta transformación es de ocho horas. De esta forma el material se contrae en todas las direcciones el 20-25% de su tamaño original. Para que la contracción se produzca de forma regular en toda la estructura tallada, se han diseñado unas bandejas especiales de óxido de aluminio sinterizado, con partículas esféricas de ZrO<sub>2</sub>. La estructura se coloca sobre estas esferas, para que se contraiga sin fricción mientras que la temperatura es distribuida de manera homogénea durante el proceso (Figura 11).



Figura 11. Estructura puente 9 IPS e.max ZirCAD

#### 4.3.2.2 RECUBRIMIENTO CERÁMICO DE LAS ESTRUCTURAS INTERNAS DE IPS E.MAX<sup>®</sup> ZIRCAD

Para el recubrimiento cerámico de los núcleos, se empleó la cerámica IPS e.max<sup>®</sup> Ceram. (Cerámica a base de nano-flúor-apatita), mediante la técnica de estratificación de masas de cerámica. Para ello, se limpió la estructura con chorro de vapor para descontaminar la superficie y se aplica una capa de 0.1 mm IPS e.max<sup>®</sup> Ceram ZirLiner cubriendo toda la superficie de la estructura, cuyo objetivo es generar una fuerte unión entre la estructura y el recubrimiento así como crear el efecto óptico de que el color y la fluorescencia, proceden desde el fondo de la restauración. Después se procedió a la cocción de esta capa a 960 °C. Posteriormente se aplican las masas de dentina y esmalte a 750 °C y por último se realiza la cocción de maquillaje y glaseado a 725 °C (Figura 12).



Figura 12. e.max® Ceram



Figura 13. Puente terminado nº 9 de IPS e.max® ZirCAD

#### 4.3.3 PRUEBAS CLÍNICAS Y CEMENTADO DE LAS RESTAURACIONES

Previo al cementado definitivo, los puentes fueron probados en boca en dos fases: en la fase de núcleo o estructura interna y tras añadir la porcelana de recubrimiento (puente terminado). Para ello, se procedió al descementado de las restauraciones provisionales y limpieza de muñones mediante un cepillo de profilaxis.

Las comprobaciones realizadas en la fase de estructura interna, fueron: la vía de inserción, estabilidad de la estructura, ajuste marginal correcto y espacio protésico

suficiente para la porcelana de recubrimiento (Figura 14). En ninguna de las situaciones se retocó la estructura de circonio en clínica. Si las comprobaciones eran correctas, se remitía al laboratorio para añadirla porcelana de recubrimiento, si no, se tomaba una nueva impresión para repetir la estructura, hecho que ocurrió en un caso.

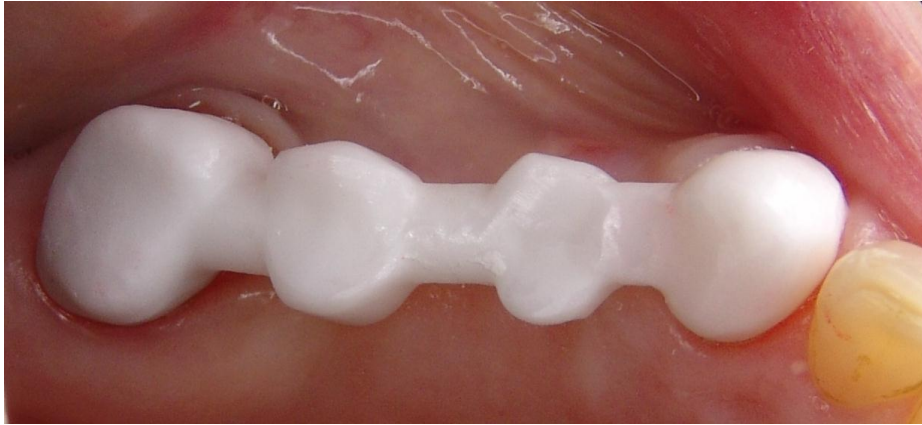


Figura 14. Prueba de estructura interna del puente nº 1 de IPS e.max® ZirCAD

En la prueba clínica con el puente terminado y previo al cementado definitivo, se realizaron las siguientes comprobaciones: correcto ajuste marginal, puntos de contacto adecuados, color correcto y oclusión tanto en máxima intercuspación como los movimientos excéntricos.

El cementado definitivo de las restauraciones se realizó con un cemento de resina autograbante, de polimerización dual y automezcla. El cemento se colocó en los márgenes internos de los retenedores, de esta forma se consigue una distribución homogénea y fina del cemento, evitando que la restauración quede en supraclusión y garantizando una ajuste marginal óptimo

En el caso de las restauraciones del sistema Lava™, el cemento utilizado fue el Rely X Unicem (3M ESPE) (Figura 15) siguiendo rigurosamente las instrucciones del fabricante Después de proceder a mezclar y colocar el cemento en los márgenes de la restauración se llevó a boca, se pidió al paciente que apretara los dientes, se polimerizó 10 segundos y tras eliminar los excesos de cemento se polimerizó 60 segundos más.



Figura 15. Puente nº. 2 de LAVA. Cápsulas de Cemento RelyX™ Unicem

Las restauraciones de IPS e-max® ZirCAD se cementaron con el Multilink® Automix (Ivoclar, Vivadent), este cemento consta de un *primer* autopolimerizable (que se aplica en la superficie del interna de las coronas a cementar frotándolo con un pincel y ejerciendo una ligera presión durante 30 segundos), y posteriormente se procede a poner el cemento Multilink Automix de la misma forma que en el cemento anterior.

#### 4.4 DISTRIBUCIÓN DE LOS PUENTES CONFECCIONADOS

La distribución en las arcadas de los puentes confeccionados con el sistema Lava™ y con el sistema IPS e.max® ZirCAD se muestra en las Tablas 1 y 2 respectivamente. Para el sistema Lava™ se confeccionaron 4 puentes superiores y 6 inferiores y para el sistema IPS e.max® ZirCAD, 6 superiores y 4 inferiores.

Nº de puente: Restauraciones de Lava™																
1			O	X	X	O										
2			O	X	X	O										
3											O	X	X	O		
4													O	X	X	O
	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
5												O	X	X	O	
6												O	X	X	O	
7												O	X	X	O	
8			O	X	X	O										
9			O	X	X	O										
10	O	X	X	O												

O: Diente pilar; X: Póntico

Nº de puente: Restauraciones de IPS e-max® ZirCAD																
1				O	X	X	O									
2			O	X	X	O										
3			O	X	X	O										
4											O	X	X	O		
5											O	X	X	O		
6												O	X	X	O	
	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
7												O	X	X	O	
8												O	X	X	O	
9			O	X	X	O										
10			O	X	X	O										

O: Diente pilar; X: Póntico

Tabla 2. Distribución puentes IPS e.max® ZirCAD

## 4.5 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN CLÍNICA

---

Una vez cementadas las restauraciones, se estableció un protocolo de revisiones: a la semana, a los seis meses, al año, a los dos años y tres años tras la cementación. Los parámetros evaluados, fueron los siguientes:

- *Presencia de Caries, fractura y/o fisuras de pilares.* Se evaluó mediante sondaje y radiografías periapicales.
- *Parámetros periodontales.* Fueron evaluados en las cuatro superficies axiales de los dientes pilares. (vestibular, lingual, mesial y distal) y se midió:
  - Índice de placa de Silness y Løe (de 0 a 3)
  - Índice de gingivitis de Løe y Silness (de 0 a 3)
  - Profundidad de sondaje (1 a 4)
  - Índice de margen Silness (de a1 a 4)
- *Criterios de la CDA:*
  - Superficie y color (pigmentación y/o rugosidad de la superficie, poros y/o fracturas de la porcelana de recubrimiento, fracturas de la restauración,...)
  - Forma anatómica (sobre o infracontorneado de la restauración, alisamientos de las caras axiales, puntos de contacto, ajuste oclusal, forma de los pónicos,...)
  - Integridad marginal (falta de ajuste marginal, excesos de cementos, caries, fracturas de la restauración o del diente pilar,...)

Todos estos parámetros fueron evaluados por dos investigadores experimentados mediante consenso, que no habían estado implicados en el tratamiento de los pacientes. Para facilitar la recogida de los datos por los evaluadores, se confeccionó una hoja clínica que puede verse en el *anexo II*.

## 4.6 TRATAMIENTO DE LOS DATOS

---

Para facilitar el análisis estadístico de los datos, éstos fueron archivados en una hoja de cálculo Microsoft® Excel 2007 (*anexo III*).

Se realizaron estadística descriptiva e inferencial con el paquete estadístico SAS® 9.1 (Statistical Analysis Software Institute, Inc.), en el Centro de Proceso de Datos del Servicio Informático de Apoyo a la Investigación de la Universidad Complutense de Madrid.

A los criterios de la CDA se les asignó un valor numérico para poder manejar los datos: excelente, valor 1; aceptable, valor 2; reparación, valor 3; y sustitución, valor 4. Los Test aplicados fueron los siguientes: Test de la suma de Rangos de Wilcoxon para la comparación de las variables originales. Es también conocido como Test de Mann-Whitney y es aplicado a dos muestras independientes y se pretende encontrar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de Lava™ e IPS e.max® ZirCAD para cada tipo de variable.

*Test de Rangos Signados de Wilcoxon* para la comparación entre momentos: Se pretende analizar si hay variación en los valores de las variables que se producen entre la primera y la última revisión en el total de las restauraciones, y ver si los incrementos son significativos o no.

*Test de la Suma de Rangos de Wilcoxon* para la comparación de las variables originales entre los dos sistemas y para analizar si los incrementos producidos a lo largo del tiempo son significativamente diferentes entre las restauraciones de los sistemas Lava™ e IPS e.max® ZirCAD.

En todos los casos el nivel de significación exigido fue del 95%.

## **5 RESULTADOS**

---

## 5.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

---

### 5.1.1 VALORES GLOBALES

#### 5.1.1.1 SUPERVIVENCIA DE LOS PUENTES A LOS 3 AÑOS

Transcurridos los tres años tras la cementación, se perdieron 5 puentes de los 20 cementados, por lo que la supervivencia tras 3 años de servicio clínico fue del 75%. Dos de los puentes se fracturaron por conector posterior (10%), y los otros tres puentes se perdieron por complicaciones biológicas (15%). En la Tabla 3 se pueden observar los puentes perdidos, su material de confección, el tiempo y motivo de su fracaso.

PUENTE Y SISTEMA	TIEMPO EN BOCA	MOTIVO DE FRACASO
nº 2, Lava™	23 meses	Fractura del conector posterior
nº 3, Lava™	28 meses	Fractura del conector posterior
nº 9, Lava™	13 meses	Fractura del diente pilar
nº 9, IPS e.max ZirCAD	36 meses	Descementado pilar posterior
nº 10, IPS e.max ZirCAD	16 meses	Molestia gingival en zona pósticos

Tabla 3. Puentes fracasados

#### 5.1.1.2 CARIES Y FRACTURAS DE LOS DIENTES PILARES

No se encontraron caries en la revisión de los 7 días, ni en la de los 3 años en ninguno de los sistemas estudiados. Sí se produjo una fractura en el pilar distal del puente nº 9 de Lava™ a los 13 meses tras la cementación, lo que supuso su pérdida.

#### 5.1.1.3 ÍNDICE DE PLACA GLOBAL

En la Tabla 4, se muestran los resultados del índice de placa a la semana y a los tres años de la cementación de los puentes, se observó que los valores de placa se incrementan ligeramente transcurridos tres años, aun así, la mayoría de los puentes presentan placa (valor 0) en la primera y en la última revisión.

ÍNDICE DE PLACA	7 DÍAS		3 AÑOS	
	Pilar anterior	Pilar posterior	Pilar anterior	Pilar posterior
0	85	75	73,33	66,7
1	10	25	20	20
2	5	-	6,67	6,67
3	-	-	-	6,67

Tabla 4. Índice de placa global a los 7 días y 3 años del cementado, expresado en %

#### 5.1.1.4 ÍNDICE GINGIVAL GLOBAL

A los tres años de servicio clínico se produce un notable empeoramiento de la salud gingival, especialmente en el pilar posterior, donde en la primera revisión el valor más alto corresponde al 0 (60%) y a los tres años al 2 (46,67%).

ÍNDICE GINGIVAL	7 DÍAS		3 AÑOS	
	Pilar anterior	Pilar posterior	Pilar anterior	Pilar posterior
0	70	60	53,33	26,67
1	20	10	26,67	20
2	10	30	13,33	46,67
3	-	-	6,67	6,67

Tabla 5. Índice gingival global a los 7 días y 3 años del cementado, expresado en %

#### 5.1.1.5 PROFUNDIDAD DE SONDAJE GLOBAL

La profundidad de sondaje se puede ver en la Tabla 6. Los resultados indican que a pesar del ligero aumento de los valores de sondaje, la mayoría de los puentes se encuentran con un valor 1 tanto en el pilar anterior como en el posterior en ambas revisiones.

PROFUNDIDAD DE SONDAJE	7 DÍAS		3 AÑOS	
	Pilar anterior	Pilar posterior	Pilar anterior	Pilar posterior
1	95	80	73,33	60
2	-	15	20	40
3	5	5	6,67	-
4	-	-	-	-

Tabla 6. Profundidad de sondaje global a los 7 días y 3 años del cementado, expresado en %

## 5.1.1.6 ÍNDICE DE MARGEN GLOBAL

La Tabla 7 recoge los valores del índice de margen. En la situación de partida el 65% de los puentes presentaban un índice de margen de 3 (yuxtapingival), a los tres años se produjo una retracción de los márgenes gingivales en el pilar posterior, haciendo que esos valores disminuyan notablemente, pasando a existir un 40% de los puentes con valor 3 y otro 40% con valor 2.

ÍNDICE DE MARGEN	7 DÍAS		3 AÑOS	
	Pilar anterior	Pilar posterior	Pilar anterior	Pilar posterior
1	-	-	13,33	-
2	20	20	20	40
3	65	65	60	40
4	15	15	6,67	20

Tabla 7. Índice de margen global a los 7 días y 3 años del cementado, expresado en %.

## 5.1.1.7 CRITERIOS DE LA CDA GLOBALES

Los valores porcentuales de los criterios de la CDA de superficie y color, forma anatómica e integridad marginal, se muestran en la Tabla 8 donde se puede observar que no hay valores de reparación, ni sustitución, puesto que los puentes perdidos se retiraron de boca antes de la revisión de los 3 años. En los criterios de superficie y color e integridad marginal el valor más elevado es el de la calificación “Excelente” en ambas revisiones, sin embargo, en la forma anatómica, los resultados obtenidos fueron un 50% de puentes excelentes y el otro 50% aceptables en la revisión inicial. Transcurridos los tres años, el 40% se mantienen excelentes y el 60% aceptables.

CRITERIOS C.D.A.	7 DÍAS			3 AÑOS		
	Superficie y color	Forma anatómica	Integridad marginal	Superficie y color	Forma anatómica	Integridad marginal
Excelente	95	50	90	80	40	86,67
Aceptable	5	50	10	20	60	13,33
Reparación	-	-	-	-	-	-
Sustitución	-	-	-	-	-	-

Tabla 8. Criterios de la CDA globales a los 7 días y 3 años del cementado, expresados en %.

## 5.1.2 VALORES POR SISTEMA CERÁMICO

### 5.1.2.1 SISTEMA CERÁMICO LAVA™ ZIRCONIA

#### 5.1.2.1.1 Supervivencia de los puentes a los 3 años

La supervivencia clínica de los puentes de Lava™ fue del 70%, ya que se perdieron 3. La Tabla 9 muestra los puentes perdidos, así como el tiempo y motivo de fracaso.

PUENTE	TIEMPO EN BOCA	MOTIVO DE FRACASO
nº 2, Lava™	23 meses	Fractura del conector posterior
nº 3, Lava™	28 meses	Fractura del conector posterior
nº 9, Lava™	13 meses	Fractura del diente pilar

Tabla 9. Puentes fracasados de sistema Lava™ Zirconia.

#### 5.1.2.1.2 Caries y fracturas de los dientes pilares

Los puentes del sistema Lava no presentaron caries en ninguna de las revisiones. Se presentó una fractura vertical en el pilar posterior del puente nº 9 del grupo Lava™ tras de 13 meses de seguimiento clínico.

#### 5.1.2.1.3 Índice de placa

El índice de placa de los puentes de Lava™, aparecen en la Tabla 10 donde se observa como los valores de placa aumentan notablemente transcurridos los tres años de su cementación. En el pilar anterior el valor 0 pasa del 90% a los 7 días al 57,14% a los tres años y el pilar posterior del 80% al 42,86 %.

ÍNDICE DE PLACA	7 DÍAS		3 AÑOS	
	Pilar anterior	Pilar posterior	Pilar anterior	Pilar posterior
0	90	80	57,14	42,86
1	-	20	42,86	42,86
2	10	-	-	14,29
3	-	-	-	-

Tabla 10. Índice de placa de los puentes de Lava™ a los 7 días y 3 años del cementado, expresados en %.

#### 5.1.2.1.4 Índice gingival

La Tabla 11 muestra los valores del índice gingival de los puentes de Lava™. Se observa como la salud gingival empeora notablemente en el pilar posterior. En la primera revisión el 50% de los pilares presentan un valor 0 y a los 3 años ningún pilar tiene valor 0, el 71,43% de los pilares tiene un valor de 2.

ÍNDICE GINGIVAL	7 DÍAS		3 AÑOS	
	Pilar anterior	Pilar posterior	Pilar anterior	Pilar posterior
0	60	50	57,14	-
1	30	10	28,57	28,57
2	10	40	14,29	71,43
3	-	-	-	-

Tabla 11. Índice gingival de los puentes de Lava™ a los 7 días y 3 años del cementado, expresados en %

#### 5.1.2.1.5 Profundidad de sondaje

La profundidad de sondaje obtenida se refleja en la Tabla 12. A los 7 días el 90% de los pilares anteriores y posteriores es de 1. Transcurridos los tres años, los puentes que presentaban valor 1 disminuyen (71,43% pilar anterior y 57,14% pilar posterior).

PROFUNDIDAD DE SONDAJE	7 DÍAS		3 AÑOS	
	Pilar anterior	Pilar posterior	Pilar anterior	Pilar posterior
1	90	90	71,43	57,14
2	-	-	14,29	42,86
3	10	10	14,29	-
4	-	-	-	-

Tabla 12. Profundidad de sondaje de los puentes de Lava™ a los 7 días y 3 años del cementado, expresados en %

#### 5.1.2.1.6 Índice de margen:

La Tabla 13 muestra los valores del índice de margen de los puentes confeccionados con el sistema Lava™. Se observa que a los 7 días la mayoría de los puentes presentaban un índice de margen de 3 (60% el pilar anterior y 70% en pilar posterior), sin embargo a los 3 años se produce una notable retracción de la encía en el pilar posterior donde el valor 2 supone un 71,43% de los casos.

ÍNDICE DE MARGEN	7 DÍAS		3 AÑOS	
	Pilar anterior	Pilar posterior	Pilar anterior	Pilar posterior
1	-	-	14,29	-
2	30	20	28,57	71,43
3	60	70	57,14	14,29
4	10	10	-	14,29

Tabla 13. Índice de margen puentes de Lava™ a los 7 días y 3 años del cementado, expresados en %

#### 5.1.2.1.7 Criterios de la CDA:

La Tabla 14. refleja los criterios de la CDA a los 7 días y 3 años de la cementación de los puentes del sistema Lava™. La mayoría de los puentes obtuvieron una valoración de “excelente” en las dos revisiones Tan sólo en el criterio de forma anatómica, se produjo un aumento en la valoración de “aceptable” (42,86%) a los 3 años.

CRITERIOS C.D.A.	7 DÍAS			3 AÑOS		
	Superficie y color	Forma anatómica	Integridad marginal	Superficie y color	Forma anatómica	Integridad marginal
Excelente	90	70	90	85,71	57,14	85,71
Aceptable	10	30	10	14,29	42,86%	14,29
Reparación	-	-	-	-	-	-
Sustitución	-	-	-	-	-	-

Tabla 14. Criterios de la CDA puentes de Lava™ a los 7 días y 3 años del cementado, expresados en %

#### 5.1.2.2 SISTEMA CERÁMICO IPS e.max® ZirCAD

##### 5.1.2.2.1 Supervivencia de los puentes a los 3 años

La supervivencia clínica de los puentes cerámicos confeccionados con el sistema IPS e.max® ZirCAD fue del 80%. En la Tabla 15 se muestran los puentes perdidos, así como el tiempo y motivo de fracaso.

PUENTE	TIEMPO EN BOCA	MOTIVO DE FRACASO
nº 9, IPS E-max ZirCAD	36 meses	Descementado pilar
nº 10, IPS E-max ZirCAD	16 meses	Molestia gingival en zona

Tabla 15. Puentes fracasados del sistema IPS e.max® ZirCAD

#### 5.1.2.2.2 Caries y fracturas de los dientes pilares

No se encontraron caries ni fracturas dentales ni en la revisión de los 7 días, ni en la de los 3 años de los puentes confeccionados con el sistema cerámico IPS e.max® ZirCAD.

#### 5.1.2.2.3 Índice de placa

La Tabla 16 muestra los resultados del índice de placa de los puentes de IPS e.max® ZirCAD. Se puede comprobar que la mayoría de los pilares obtienen un valor 0 en las dos revisiones.

ÍNDICE DE PLACA	7 DÍAS		3 AÑOS	
	Pilar anterior	Pilar posterior	Pilar anterior	Pilar posterior
0	80	70	87,5	87,5
1	20	30	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	12,5	12,5

Tabla 16. . Índice de placa de los puentes de IPS e.max® ZirCAD a los 7 días y 3 años del cementado, expresados en %

#### 5.1.2.2.4 Índice gingival

En la Tabla 17 se muestra el índice gingival de los puentes de IPS e.max® ZirCAD. Se aprecia como existe un empeoramiento de la salud gingival tras tres años de servicio clínico en ambos pilares, pasando del 80% en el pilar anterior y 70 % en el posterior con valor 0, al 50% y 50% respectivamente.

ÍNDICE GINGIVAL	7 DÍAS		3 AÑOS	
	Pilar anterior	Pilar posterior	Pilar anterior	Pilar posterior
0	80	70	50	50
1	10	10	25	12,5
2	10	20	12,5	25
3	-	-	12,5	12,5

Tabla 17. Índice gingival de los puentes de IPS e.max® ZirCAD a los 7 días y 3 años del cementado, expresados en %

#### 5.1.2.2.5 Profundidad de sondaje

Los valores de profundidad de sondaje se muestran en la Tabla 18 se observa que mientras la profundidad de sondaje se mantuvo estable a los tres años en el pilar posterior, en el pilar anterior pasó de un 100% de los pilares con valor 1 al 75%, aumentando los puentes que presentaban valor 2.

PROFUNDIDAD DE SONDAJE	7 DÍAS		3 AÑOS	
	Pilar anterior	Pilar posterior	Pilar anterior	Pilar posterior
1	100	70	75	75
2	-	30	25	25
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-

Tabla 18. Profundidad de sondaje de los puentes de IPS e.max® ZirCAD a los 7 días y 3 años del cementado, expresados en %

#### 5.1.2.2.6 Índice de margen

La Tabla 19 muestra los valores de índice de margen de los puentes IPS e.max® ZirCAD. Los resultados indicaron como a los tres años se producía una ligera retracción de la encía marginal en pilar anterior donde se pasó del 70% de los puentes con un índice 3 (yuxtagingival) a un 62,5 %, apareciendo un 12,5% de los puentes con valor 1.

ÍNDICE DE MARGEN	7 DÍAS		3 AÑOS	
	Pilar anterior	Pilar posterior	Pilar anterior	Pilar posterior
1	-	-	12,5	-
2	10	20	12,5	12,5
3	70	60	62,5	62,5
4	20	20	12,5	25

Tabla 19. Índice de margen de los puentes de IPS e-max® ZirCAD a los 7 días y 3 años del cementado, expresados en %

### 5.1.2.2.7 Criterios de la CDA

En la Tabla 20 se reflejan los criterios de la CDA para el sistema IPS e.max® ZirCAD. Se puede observar como los criterios de superficie y color, e integridad marginal, obtuvieron la calificación de excelente en la mayoría de los puentes, sin embargo en la forma anatómica la mayoría fueron calificados como aceptables en ambas revisiones.

CRITERIOS C.D.A.	7 DÍAS			3 AÑOS		
	Superficie y color	Forma anatómica	Integridad marginal	Superficie y color	Forma anatómica	Integridad marginal
Excelente	100	30	90	75	25	87,5
Aceptable	-	70	10	25	75	12,5
Reparación	-	-	-	-	-	-
Sustitución	-	-	-	-	-	-

Tabla 20. Criterios de la CDA de los puentes de IPS e.max® ZirCAD a los 7 días y 3 años del cementado, expresados en %

## 5.2 ESTADÍSTICA INFERENCIAL

### 5.2.1 COMPARACIÓN ENTRE MOMENTOS

#### 5.2.1.1 COMPARACIÓN ENTRE MOMENTOS GLOBALES

Para la comparación de momentos, es decir, de los valores obtenidos en la revisión de los 7 días y la revisión de los 3 años, se empleó el Test de Rangos Signados de Wilcoxon. Los  $P$  valores de estas comparaciones se reflejan en la Tabla 21 para los parámetros periodontales y en la Tabla 22 para los criterios de la CDA. No se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre la revisión de los 7 días y la de los tres años para ninguna de las variables estudiadas y en ninguno de los pilares, para un nivel de significación del 95%. A pesar de no encontrar significación estadística, cabe señalar los valores de  $P$  en las variables índice gingival en el pilar posterior ( $P=0,07$ ) y la variable índice de margen en el pilar anterior ( $P=0,06$ ). Respecto a los criterios de la CDA, se observa que los valores se mantienen estables a los 3 años, incluso el programa estadístico no pudo calcular en valor de  $P$  para la Integridad Marginal puesto que la muestra era muy pequeña y presentaba valores muy iguales.

Parámetros	Pilar anterior (7 días vs 3 años)	Pilar posterior (7 días vs 3 años)
Índice de Placa	0,66	0,19
Índice Gingival	0,23	0,07
Profundidad de Sondaje	0,25	1.0
Índice de Margen	0,06	0,21

Tabla 21. Parámetros Periodontales.  $P$  (valores) Test de Rangos Signados de Wilcoxon para la comparación entre revisiones de los 7 días y los 3 años.

Criterios de la CDA	(7 días vs 3 años)
Superficie y Color	0.5
Forma Anatómica	1.0
Integridad Marginal	

Tabla 22. Criterios de la CDA  $P$  (valores) del Test de Rangos Signados de Wilcoxon para la comparación entre revisiones de los 7 días y los tres años.

### 5.2.1.2 COMPARACIÓN ENTRE MOMENTOS POR SISTEMA CERÁMICO

#### 5.2.1.2.1 Sistema Lava™ Zirconia

Los  $P$  valores de la comparación entre momentos en el sistema Lava™ de los parámetros periodontales se pueden observar en la Tabla 23. A pesar de no encontrar significación estadística, cabe señalar que el  $P$  valor en la variable Índice de Margen para el pilar posterior ( $P=0,06$ ). Respecto a los criterios de la CDA, el programa estadístico no pudo calcular en valor de  $P$  puesto que la muestra era muy pequeña y presentaba valores muy iguales.

Parámetros	Pilar anterior (7 días vs 3 años)	Pilar posterior (7 días vs 3 años)
Índice de Placa	1.0	0.12
Índice Gingival	1.0	0.25
Profundidad de sondaje	1.0	1.0
Índice de Margen	0.5	0.06

Tabla 23.  $P$  (valores) del Test de Rangos Signados de Wilcoxon para la comparación entre los 7 días y los tres años tras la cementación de los Parámetros Periodontales del sistema Lava™

#### 5.2.1.2.2 Sistema IPS e.max® ZirCAD

Los  $P$  valores de la comparación entre momentos en el sistema IPS e.max® ZirCAD de los parámetros periodontales y criterios de la CDA se pueden observar en la Tabla 24 podemos comprobar que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos momentos.

Parámetros	Pilar anterior (7 días vs 3 años)	Pilar posterior (7 días vs 3 años)
Índice de Placa	1.0	1.0
Índice Gingival	0.12	0.31
Profundidad de sondaje	0.5	1.0
Índice de Margen	0.25	1.0

Tabla 24.  $P$  (valores) del Test de Rangos Signados de Wilcoxon para la comparación entre los 7 días y los tres años tras la cementación de los Parámetros Periodontales del sistema IPS e.max® ZirCAD

### 5.2.2 COMPARACIÓN ENTRE VARIABLES ORIGINALES ENTRE SISTEMAS CERÁMICOS

Para comparar las variables originales entre los dos sistemas cerámicos estudiados, se empleó el Test de la Suma de Rangos de Wilcoxon. Los  $P$  valores de los parámetros periodontales comparados aparecen en la Tabla 25, donde se observa que

no existen diferencias estadísticamente significativas para ninguna de las variables. Tan sólo cabe destacar la variable índice de margen en el pilar posterior donde en el sistema Lava™ había un 14,29% de los puentes con un valor 3 y en el IPS e.max ZirCAD® un 62,5%, aunque este hecho no resultó estadísticamente significativo ( $P=0,09$ )

Parámetros	7 Días		3 años	
	Pilar anterior	Pilar posterior	Pilar anterior	Pilar posterior
Índice de Placa	0,67	0,65	0,35	0,19
Índice Gingival	0,43	0,37	0,71	0,21
Profundidad de sondaje	0,38	0,40	0,82	0,53
Índice de Margen	0,30	0,76	0,44	0,09

Tabla 25.  $P$  (valores) del Test de Suma de Rangos de Wilcoxon para la comparación entre el sistema Lava™ y el sistema IPS e-max® ZirCAD de los parámetros periodontales

Ninguno de los criterios de la CDA muestra resultados estadísticamente significativos al ser comparados los dos sistemas cerámicos. Los valores se observan en la Tabla 26. El programa estadístico no pudo calcular en valor de  $P$  para la Integridad Marginal puesto que la muestra era muy pequeña y presentaba valores muy iguales

Criterios de la CDA	7 días	3 años
Superficie y color	0,38	0,68
Forma anatómica	0,10	0,27
Integridad marginal	1	1

Tabla 26.  $P$  (valores) del Test de Suma de Rangos de Wilcoxon para la comparación entre el sistema Lava™ y el sistema IPS e-max® ZirCAD de los criterios de la CDA

### 5.2.3 COMPARACIÓN DE INCREMENTOS ENTRE SISTEMAS CERÁMICOS.

Se compararon las variaciones obtenidas de las revisiones de los 7 días a la de los tres años entre los dos sistemas cerámicos. Los  $P$  valores de los parámetros periodontales se observan en la Tabla 27 y los valores de los criterios de la CDA en la Tabla 28.

Se observó que existen diferencias estadísticamente significativas en el índice de margen del pilar posterior ( $P= 0.01$ ). Los puentes del sistema Lava™ tiene a los 7 días el 70% de los puentes con un valor 3, mientras que a los 3 años el valor 3 disminuye y se sitúa en el 14,29%, mientras que en los puentes de IPS e.max® ZirCAD, el valor 3 a los 7 días lo tienen 60% de los puentes y a los tres años el 62,5%, es decir, los puentes del sistema IPS e.max® ZirCAD sufren menos diferencias que los del sistema Lava™ en la situación del margen gingival transcurridos 3 años de su cementado.

Parámetros	Pilar anterior (7 días vs 3 años)	Pilar posterior (7 días vs 3 años)
Índice de Placa	0,56	0,15
Índice Gingival	0,21	0,90
Profundidad	0,68	0,68
Índice de Margen	0,78	0,01*

Tabla 27.  $P$  (valores) del Test de Suma de Rangos de Wilcoxon para la comparación entre sistemas entre la diferencia de los 7 días y a tres años tras la cementación de los Parámetros Periodontales (\*nivel de significación  $P \leq 0,05$ )

Criterios de la CDA	(7 días vs 3 años)
Superficie y Color	0,22
Forma Anatómica	0,44
Integridad Marginal	1

Tabla 28.  $P$  (valores) del Test de Suma de Rangos de Wilcoxon para la comparación entre sistemas entre la diferencia de los 7 días y a tres años tras la cementación de los Criterios de la CDA.

## **6 DISCUSIÓN**

---

Las restauraciones de metal-cerámica se consideran el tratamiento de elección en prótesis parciales fijas, ya que en diferentes estudios longitudinales se ha encontrado que la tasa de supervivencia es alta. Un 96% a cinco años, 87% a diez años y 85% a quince años<sup>55, 56, 68</sup>.

En la actualidad hay una tendencia a remplazar las restauraciones de metal cerámica por restauraciones cerámicas libres de metal. Las coronas unitarias realizadas con diferentes materiales cerámicos como la alúmina y el disilicato de litio son el tratamiento de elección en el sector anterior debido a su buena estética y supervivencia clínica probada en los últimos 20 años, estando también indicado su uso en el sector posterior<sup>69-72</sup>.

Sin embargo, debido a la importancia que cobra la estética en la actualidad, se incorporaron a la odontología las cerámicas de óxido de circonio para tratar de aumentar las indicaciones sin renuncias a unas restauraciones estéticas. La prótesis parcial fija con núcleo de óxido de circonio recubierto con cerámica feldespática o de fluorapatita, es una alternativa a la tradicional técnica de metal cerámica para el sector posterior. Los sistemas cerámicos IPS e.max® ZirCAD y 3M Lava™ Zirconia presentan una resistencia a la fractura de que superan los 1000 MPa, y los fabricantes avalan su uso para puentes en el sector posterior<sup>48, 73</sup>.

Existen muchos estudios clínicos que avalan el uso de las cerámicas de óxido de circonio en puentes posteriores, sin embargo la mayoría de los estudios son de puentes de 3 unidades<sup>34, 62, 65, 74</sup>.

En el presente estudio la tasa de supervivencia de los puentes de circonio de 4 unidades a los tres años de seguimiento clínico fue del 75%. Nuestros resultados sólo coinciden con el estudio de Sailer y cols<sup>26</sup> que haya una tasa de supervivencia del 73,9% a los cinco años. Beuer y cols<sup>65</sup> reportan una tasa de supervivencia del 88.2% a los tres años de seguimiento. Una tasa de supervivencia inferior al 90% en los cinco primeros años se considera como de “pobre desempeño” según la clasificación propuesta por Anusavice<sup>75</sup> en 2012. Otros autores como Raigrodski y cols<sup>62</sup>, Sailer y cols<sup>63</sup>, Molin y Karlsson<sup>35</sup>, Schmitter y cols<sup>76</sup>, hayan tasas de supervivencia del 100%, en

puentes de tres unidades. Schmitter y cols<sup>77</sup> presentan una tasa de supervivencia del 96,6% y Wolfart y cols<sup>66</sup> del 96%. Edelhoff y cols<sup>64</sup> y %, Beuer y cols<sup>34</sup> reportan una tasa de supervivencia del 90,5%, también en restauraciones de tres unidades.

De los 5 puentes que hubo que retirar, 2 se perdieron por complicaciones mecánicas, concretamente la fractura de la estructura por el conector distal (Figura 16), y 3 por complicaciones biológicas.

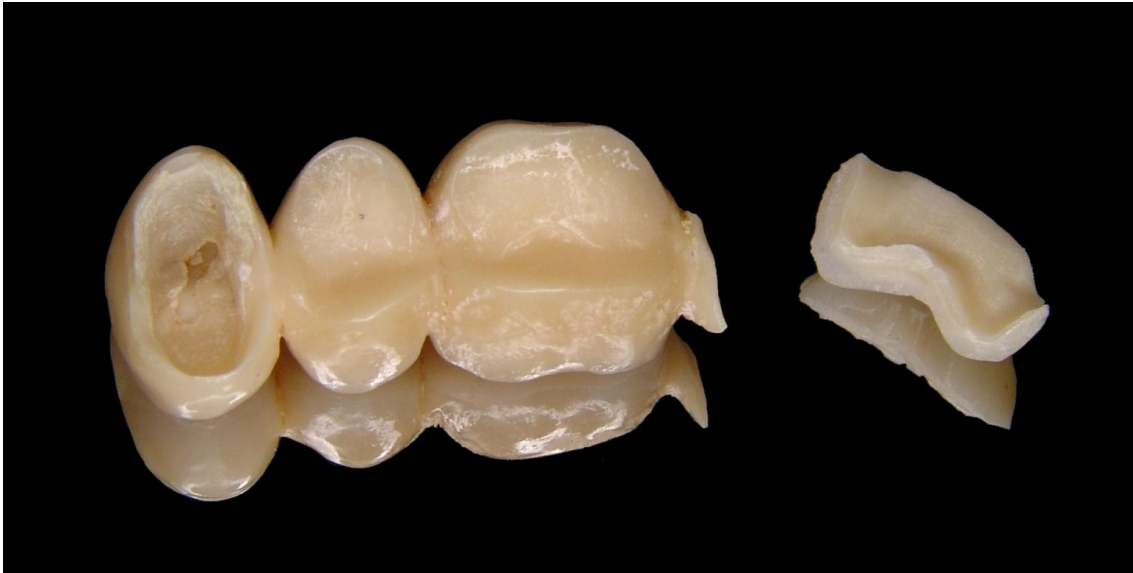


Figura 16. Fractura del puente No. 2 de Lava™

Los dos puentes fracturados pertenecían al sistema Lava™. En ésta área es donde se concentra el mayor estrés en la estructura durante la carga oclusal. Las fuerzas de tensión y flexión pueden producir fractura en las prótesis fijas totalmente cerámicas<sup>78</sup>. Larsson y cols<sup>79</sup> recomiendan el uso de conectores de mínimo 4 mm de diámetro para puentes de circonio en el sector posterior. Para la sustitución de primer y segundo molar algunas veces se encuentra limitación del espacio protésico en altura. Al revisar los dos puentes que se han fracturado se encuentra que los conectores presentan una altura de 3,4 y 3,5 mm. Aunque el área total del conector es de 9 mm<sup>2</sup>, la mínima recomendada por el fabricante, se puede pensar que la altura del conector es más importante que la anchura en cuanto a resistencia a la fractura<sup>80</sup>.

En la literatura encontramos pocos fracasos por fractura de las estructuras cerámicas de circonio. Roediger y cols<sup>25</sup> reportan una fractura en la pared vestibular del núcleo de circonia debido a una reducción localizada del grosor de la estructura.

Se perdieron un 15% de los puentes por complicaciones biológicas: uno por fractura radicular del pilar (Figura 17), otro por descementaciones sucesivas y otro por molestias gingivales.



Figura 17. Fractura vertical del pilar posterior del puente No. 9 de Lava™

La fractura radicular se produjo en un segundo molar inferior endodonciado sin perno, por lo que produjo el fracaso del puente. Este tipo de complicación es referida también por Suarez y cols<sup>15</sup>, Roediger y cols<sup>25</sup>, Sailer y cols<sup>26</sup>.

Uno de los puentes presenta pérdida de retención en el pilar posterior debido a la poca altura del muñón, aunque el cementado se realizó con cemento de resina. El puente fue recementado nuevamente utilizado el mismo cemento, pero el paciente al continuar con molestias en el pilar posterior, se decide cambiar el puente por uno de metal cerámica. En la literatura consultada, Sailer y cols<sup>26</sup>, Beuer y cols<sup>34</sup>, Molin y Karlsson<sup>35</sup>, Tinschert y cols<sup>36</sup>, Schmitter y cols<sup>77</sup>, Wolfart y cols<sup>66</sup> y Roediger y cols<sup>25</sup> reportan ésta misma complicación. Para el cementado utilizan cementos de resina y de vidrio ionómero. No explican la posible causa del fracaso en el cementado de los

puentes, y resuelven la complicación en la mayoría de casos mediante el recementado de los puentes.

Uno de los pacientes presentó molestias gingivales desde el primer momento tras la cementación del puente en el 4º cuadrante, sin encontrar una causa justificada para ello, por lo que se decidió sustituir el puente por otro totalmente cerámico. No encontramos referencias en la literatura a este tipo de molestias.

No se encontró caries secundaria en ninguno de los dientes pilares en los tres años de seguimiento, coincidiendo con los resultados obtenidos en los estudios clínicos realizados por Wolfart y cols<sup>66</sup>, Edelhoff y cols<sup>64</sup>, Beuer y cols<sup>34</sup>, Schmitter y cols<sup>76</sup>, Molin y Karlsson<sup>35</sup>. Por el contrario, Sailer y cols<sup>26</sup> encuentran una tasa de caries secundaria en los dientes pilares del 27,1%. Refieren que puede ser debido al desajuste marginal ocasionado por el poco desarrollo en el sistema de digitalización y fresado de las estructuras en el momento de la confección de los puentes. También Roediger y cols<sup>25</sup> encuentran caries secundaria en el 4,1% de los dientes pilares en puentes de tres unidades y el 5,9% en pilares de puentes de cuatro unidades.

En cuanto a los parámetros periodontales y los criterios de la CDA, no encontramos grandes diferencias entre la revisión inicial y la de los tres años. Aunque cabe destacar que la salud periodontal de los dientes pilares sufre un empeoramiento a lo largo del tiempo, hecho que se muestra con un aumento generalizado los valores de los parámetros periodontales.

Encontramos un ligero aumento en el índice de placa entre la primera y última revisión, sin significación estadística. La mayoría de pacientes mantuvieron una correcta higiene oral durante el período de seguimiento. Estos resultados coinciden con las observaciones reportadas por otros autores<sup>34, 81</sup>.

El índice gingival muestra como se produce inflamación de leve a moderada a los tres años. Este cambio se acusa más en el pilar posterior, que aunque sin significación estadística al 95%, a parece una valor de *P* del 0.07, debido a que a los 7 días el 60% de los pilares presentan un estado gingival adecuado (valor 0) y a los 3 años tan sólo conservan ese estado el 26,67 % de los pilares, mientras que el 46,67% tienen una inflamación moderada con hemorragia al sondaje (valor 2). Estos resultados

concuerdan con los de otros autores consultados, que refieren como hay riesgo de gingivitis alrededor de dientes pilares de prótesis fija<sup>81, 82</sup>, especialmente en los pilares posteriores donde las dificultades de higiene son más acusadas..

El índice de margen muestra como se produce una retracción gingival tanto en el pilar anterior como en el posterior, sin embargo, este hecho es más llamativo en el pilar anterior ( $P=0,06$ ), ya que se produce un aumentando el número de restauraciones que pasan de presentar márgenes subgingivales (15% a los 7 días) a tenerlos supragingivales por encima de 2 mm en un 13.3% (valor 1). Estos resultados coinciden con los de otros estudios clínicos con puentes posteriores cerámicos y de metal cerámica<sup>56, 57, 67, 81, 83</sup>.

El sistema de evaluación de calidad de las restauraciones de la CDA es una herramienta útil en la recolección de datos en estudios clínicos, pero usa criterios subjetivos que pueden ser susceptibles a cambios durante las observaciones. Para evitar sesgos, en éste estudio se realiza un esfuerzo importante por estandarizar las revisiones y calibrar a los evaluadores.

De acuerdo a los criterios de calidad de la CDA, se observa un ligero cambio en la valoración de las restauraciones, ya que varios puentes pasaron de estar valorados como “excelente” al rango de “aceptable”, estos cambios no son estadísticamente significativos. Estos resultados coinciden con las observaciones reportadas por otros autores<sup>35, 62</sup>. Estas variaciones en los apartados de superficie y color y forma anatómica son debidos a la aparición de fractura de la cerámica de recubrimiento o “chipping” en el 25% de los puentes. Es la complicación más frecuente y reportada en todos los estudios clínicos con restauraciones de núcleo de circonio<sup>25, 26, 36, 62-64, 66, 67, 76, 80</sup>.

Dos de los puentes del sistema Lava<sup>TM</sup> presentaron fracturas de cohesión, es decir, no hubo exposición de la estructura interna, mientras que tres puentes del sistema IPS e.max<sup>®</sup> ZirCAD presentaron fracturas de la cerámica de recubrimiento con exposición del núcleo de óxido de circonio (Figura 18) En todos los casos fueron solucionados con el pulido de las restauraciones, sin necesidad de reparar los puentes.



Figura 18. "Chipping" en el puente No. 2 del sistema IPS e.max® ZirCAD

Los factores que pueden influir en la aparición de ésta complicación pueden ser la diferencia de coeficiente de expansión térmica que existe entre el circonio del núcleo y la cerámica feldespática de recubrimiento, la baja conductividad térmica de lairconia que hace que el enfriamiento al sacar el puente del horno sea muy lento, y la diferencia en el grosor de la cerámica de recubrimiento debido al diseño de la estructura<sup>73, 84-87</sup>.

Al estudiar de forma individual cada sistema cerámico encontramos como la salud gingival de los puentes del sistema Lava™ empeora notablemente a los tres años de seguimiento clínico. Sin embargo, este hecho no es estadísticamente significativo debido al escaso número de puentes estudiados (n=10). Lo mismo ocurre en el sistema IPS e.max® ZirCAD.

Cuando comparamos las variables de los dos sistemas cerámicos, no encontramos diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los parámetros estudiados. Tan sólo destacar la variable índice de margen en el pilar posterior donde en el sistema Lava había un 14,29% de los puentes con un valor 3 y en el IPS e.max® ZirCAD un 62,5%, aunque este hecho no resultó estadísticamente significativo obtuvo el *P* valor más bajo de todos ( $P=0,09$ ).

Al comparar las variaciones sufridas desde la revisión inicial a la de los tres años entre los dos sistemas cerámicos, encontramos que sólo existen diferencias estadísticamente significativas en la situación del margen gingival en el pilar posterior ( $P=0,01$ ), donde en el sistema IPS e.max® ZirCAD el margen permanece yuxtagingivales, sin grandes variaciones a los tres años, mientras que los márgenes en el sistema Lava™ sufren una notable recesión, encontrando a los 3 años el 71,43% de los márgenes supragingivales. Gunay y cols<sup>88</sup>, Koke y cols<sup>89</sup> y Schatzle y cols<sup>90</sup> encuentran cambios en la situación del margen gingival en dientes pilares de prótesis fija debido a la remodelación ósea alrededor de los dientes durante los primeros dos años de seguimiento. La recesión que se produce no tiene relevancia clínica al no tratarse de zonas con compromiso estético.

A la vista de los resultados obtenidos en este trabajo, creemos que si necesario aumentamos la muestra y los tiempos de observación, obtendríamos resultados con una mayor relevancia estadística.

## **7 CONCLUSIONES**

---

1. La evaluación clínica a tres años de los puentes posteriores de cuatro unidades de los sistemas cerámicos estudiados, se considera insatisfactoria, ya que presentan una tasa de supervivencia del 75%.
2. Un 10% de los puentes presentaron fractura de la estructura en el conector posterior, todos del sistema Lava™.
3. El 15% de los puentes fracasaron por fallo biológico.
4. Los parámetros periodontales y los criterios de la CDA no presentan diferencias significativas, pero se observa un empeoramiento en la salud periodontal, especialmente en el índice gingival y en la localización del margen.
5. En el 25% de los puentes estudiados se observó fractura de la cerámica de recubrimiento o “chipping”.
6. Es necesario realizar más estudios clínicos y con una muestra más amplia para valorar a largo plazo el comportamiento clínico de los sistemas de óxido de circonio para puentes de 4 unidades en el sector posterior.

## **8 BIBLIOGRAFÍA**

---

1. Vega J. Porcelanas y cerámicas actuales. RCOE. 1999;4(1):41-54.
2. Vega J. Materiales en odontología: fundamentos biológicos, clínicos, biofísicos y fisicoquímicos. Madrid: Editorial Avances Médico-Dentales; 1996.
3. Probster L. All-ceramic crowns on modified CeraOne abutments: a case report. Quintessence Int. 1998;29(1):52-65. Epub 1998/06/05.
4. McLean JW, Hughes TH. The reinforcement of dental porcelain with ceramic oxides. Br Dent J. 1965;119(6):251-67. Epub 1965/09/21.
5. Suárez M, López J, Salido M, Serrano B. Coronas de recubrimiento total cerámicas. Criterios de selección. Rev Euro Odontoestomatol. 1999(11):249-58.
6. Adair PJ, Grossman DG. The castable ceramic crown. The International journal of periodontics & restorative dentistry. 1984;4(2):32-46. Epub 1984/01/01.
7. Quinn JB, Sundar V, Lloyd IK. Influence of microstructure and chemistry on the fracture toughness of dental ceramics. Dent Mater. 2003;19(7):603-11. Epub 2003/08/07.
8. Guazzato M, Albakry M, Ringer SP, Swain MV. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic materials. Part II. Zirconia-based dental ceramics. Dent Mater. 2004;20(5):449-56. Epub 2004/04/15.
9. Martínez Rus F, Pradíes G, Suárez M, Rivera B. Cerámicas dentales: Clasificación y criterios de selección. RCOE. 2007;12(4):253-63.
10. Fons A, Solá M, Martínez-González A, Casa J. Clasificación actual de las cerámicas dentales. RCOE. 2001(6):645-56.
11. Álvarez-Fernández M, Peña-López J, González-González I, Olay-García M. Características generales y propiedades de las cerámicas sin metal. RCOE. 2003(8):252-546.
12. Fons-Font A, Sola-Ruiz MF, Granell-Ruiz M, Labaig-Rueda C, Martinez-Gonzalez A. Choice of ceramic for use in treatments with porcelain laminate veneers. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006;11(3):E297-302. Epub 2006/05/02.
13. Zeng K, Oden A, Rowcliffe D. Evaluation of mechanical properties of dental ceramic core materials in combination with porcelains. The International journal of prosthodontics. 1998;11(2):183-9. Epub 1998/08/26.
14. Al-Dohan HM, Yaman P, Dennison JB, Razzoog ME, Lang BR. Shear strength of core-veneer interface in bi-layered ceramics. The Journal of prosthetic dentistry. 2004;91(4):349-55. Epub 2004/04/30.

15. Suarez MJ, Lozano JF, Paz Salido M, Martinez F. Three-year clinical evaluation of In-Ceram Zirconia posterior FPDs. *Int J Prosthodont.* 2004;17(1):35-8. Epub 2004/03/11.
16. Eschbach S, Wolfart S, Bohlsen F, Kern M. Clinical evaluation of all-ceramic posterior three-unit FDPs made of In-Ceram Zirconia. *Int J Prosthodont.* 2009;22(5):490-2. Epub 2010/01/26.
17. Bottino MA, Salazar-Marochó SM, Leite FP, Vasquez VC, Valandro LF. Flexural strength of glass-infiltrated zirconia/alumina-based ceramics and feldspathic veneering porcelains. *J Prosthodont.* 2009;18(5):417-20. Epub 2009/05/13.
18. Pallis K, Griggs JA, Woody RD, Guillen GE, Miller AW. Fracture resistance of three all-ceramic restorative systems for posterior applications. *J Prosthet Dent.* 2004;91(6):561-9. Epub 2004/06/24.
19. Garvie RC, Hannink RH, T. PR. Ceramic steel? *Nature.* 1975;258:703-4.
20. Piconi C, Maccauro G. Zirconia as a ceramic biomaterial. *Biomaterials.* 1999;20(1):1-25. Epub 1999/01/23.
21. Tinschert J, Natt G, Mautsch W, Augthun M, Spiekermann H. Fracture resistance of lithium disilicate-, alumina-, and zirconia-based three-unit fixed partial dentures: a laboratory study. *Int J Prosthodont.* 2001;14(3):231-8. Epub 2001/08/04.
22. Kohorst P, Dittmer MP, Borchers L, Stiesch-Scholz M. Influence of cyclic fatigue in water on the load-bearing capacity of dental bridges made of zirconia. *Acta Biomater.* 2008;4(5):1440-7. Epub 2008/05/27.
23. Al-Amleh B, Lyons K, Swain M. Clinical trials in zirconia: a systematic review. *J Oral Rehabil.* 2010;37(8):641-52. Epub 2010/04/22.
24. Sailer I, Pjetursson BE, Zwahlen M, Hammerle CH. A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part II: Fixed dental prostheses. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18 Suppl 3:86-96. Epub 2007/06/28.
25. Roediger M, Gersdorff N, Huels A, Rinke S. Prospective evaluation of zirconia posterior fixed partial dentures: four-year clinical results. *Int J Prosthodont.* 2010;23(2):141-8. Epub 2010/03/23.
26. Sailer I, Feher A, Filser F, Gauckler LJ, Luthy H, Hammerle CH. Five-year clinical results of zirconia frameworks for posterior fixed partial dentures. *Int J Prosthodont.* 2007;20(4):383-8. Epub 2007/08/19.

- 27.** McLean JW, Kedge MI, Hubbard JR. The bonded alumina crown. 2. Construction using the twin foil technique. Australian dental journal. 1976;21(3):262-8. Epub 1976/06/01.
- 28.** Martínez-Rus F. Estudio experimental del ajuste marginal en coronas cerámicas de alto contenido en circonia [Tesis Doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2005.
- 29.** Vickery RC, Badinelli LA, Waltke RW. The direct fabrication of restorations without foil on a refractory die. J Prosthet Dent. 1969;21(2):227-34. Epub 1969/02/01.
- 30.** Naert I, Van der Donck A, Beckers L. Precision of fit and clinical evaluation of all-ceramic full restorations followed between 0.5 and 5 years. J Oral Rehabil. 2005;32(1):51-7. Epub 2005/01/07.
- 31.** Persson A, Andersson M, Oden A, Sandborgh-Englund G. A three-dimensional evaluation of a laser scanner and a touch-probe scanner. J Prosthet Dent. 2006;95(3):194-200. Epub 2006/03/18.
- 32.** Besimo C, Jeger C, Guggenheim R. Marginal adaptation of titanium frameworks produced by CAD/CAM techniques. Int J Prosthodont. 1997;10(6):541-6. Epub 1998/03/12.
- 33.** Luthardt RG, Sandkuhl O, Herold V, Walter MH. Accuracy of mechanical digitizing with a CAD/CAM system for fixed restorations. Int J Prosthodont. 2001;14(2):146-51. Epub 2002/02/15.
- 34.** Beuer F, Edelhoff D, Gernet W, Sorensen JA. Three-year clinical prospective evaluation of zirconia-based posterior fixed dental prostheses (FDPs). Clin Oral Investig. 2009;13(4):445-51. Epub 2009/01/27.
- 35.** Molin MK, Karlsson SL. Five-year clinical prospective evaluation of zirconia-based Denzir 3-unit FPDs. Int J Prosthodont. 2008;21(3):223-7. Epub 2008/06/14.
- 36.** Tinschert J, Schulze KA, Natt G, Latzke P, Heussen N, Spiekermann H. Clinical behavior of zirconia-based fixed partial dentures made of DC-Zirkon: 3-year results. Int J Prosthodont. 2008;21(3):217-22. Epub 2008/06/14.
- 37.** Vagkopoulou T, Koutayas SO, Koidis P, Strub JR. Zirconia in dentistry: Part 1. Discovering the nature of an upcoming bioceramic. Eur J Esthet Dent. 2009;4(2):130-51. Epub 2009/08/07.
- 38.** Koutayas SO, Vagkopoulou T, Pelekanos S, Koidis P, Strub JR. Zirconia in dentistry: part 2. Evidence-based clinical breakthrough. Eur J Esthet Dent. 2009;4(4):348-80. Epub 2010/01/30.

39. Chong KH, Chai J, Takahashi Y, Wozniak W. Flexural strength of In-Ceram alumina and In-Ceram zirconia core materials. *Int J Prosthodont.* 2002;15(2):183-8. Epub 2002/04/16.
40. Kohorst P, Herzog TJ, Borchers L, Stiesch-Scholz M. Load-bearing capacity of all-ceramic posterior four-unit fixed partial dentures with different zirconia frameworks. *Eur J Oral Sci.* 2007;115(2):161-6. Epub 2007/04/25.
41. Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin-ceramic bonding: a review of the literature. *J Prosthet Dent.* 2003;89(3):268-74. Epub 2003/03/20.
42. Kato H, Matsumura H, Atsuta M. Effect of etching and sandblasting on bond strength to sintered porcelain of unfilled resin. *J Oral Rehabil.* 2000;27(2):103-10. Epub 2000/02/15.
43. Osorio E, Toledano M, da Silveira BL, Osorio R. Effect of different surface treatments on In-Ceram Alumina roughness. An AFM study. *J Dent.* 2010;38(2):118-22. Epub 2009/10/01.
44. Kern M, Thompson VP. Bonding to glass infiltrated alumina ceramic: adhesive methods and their durability. *J Prosthet Dent.* 1995;73(3):240-9. Epub 1995/03/01.
45. Spohr AM, Borges GA, Junior LH, Mota EG, Oshima HM. Surface modification of In-Ceram Zirconia ceramic by Nd:YAG laser, Rocatec system, or aluminum oxide sandblasting and its bond strength to a resin cement. *Photomedicine and laser surgery.* 2008;26(3):203-8. Epub 2008/07/01.
46. Laurent M, Scheer P, Dejou J, Laborde G. Clinical evaluation of the marginal fit of cast crowns--validation of the silicone replica method. *J Oral Rehabil.* 2008;35(2):116-22. Epub 2008/01/17.
47. Borba M, Cesar PF, Griggs JA, Della Bona A. Adaptation of all-ceramic fixed partial dentures. *Dent Mater.* 2011;27(11):1119-26. Epub 2011/09/17.
48. Larson TD. The clinical significance of marginal fit. *Northwest dentistry.* 2012;91(1):22-9. Epub 2012/03/24.
49. Sulaiman F, Chai J, Jameson LM, Wozniak WT. A comparison of the marginal fit of In-Ceram, IPS Empress, and Procera crowns. *The International journal of prosthodontics.* 1997;10(5):478-84. Epub 1998/03/12.
50. Suarez MJ, Gonzalez de Villambrosia P, Pradies G, Lozano JF. Comparison of the marginal fit of Procera AllCeram crowns with two finish lines. *Int J Prosthodont.* 2003;16(3):229-32. Epub 2003/07/12.
51. Silness J, Loe H. Periodontal Disease in Pregnancy. II. Correlation between Oral Hygiene and Periodontal Condition. *Acta Odontol Scand.* 1964;22:121-35. Epub 1964/02/01.

- 52.** Loe H, Silness J. Periodontal Disease in Pregnancy. I. Prevalence and Severity. *Acta Odontol Scand.* 1963;21:533-51. Epub 1963/12/01.
- 53.** Carranza F, Newman M. *Periodontología clínica.* 8ª ed. Méjico: Mc Graw-Hill Interamericana; 1998.
- 54.** Ryge G. The California Dental Association Quality Evaluation System: A Standard for Self-Assessment. *Quality Evaluation of Dental Restorations: Criteria for Placement and Replacement.* Chicago: Quintessence; 1989.
- 55.** Valderhaug J. A 15-year clinical evaluation of fixed prosthodontics. *Acta Odontol Scand.* 1991;49(1):35-40. Epub 1991/02/01.
- 56.** Walton TR. An up to 15-year longitudinal study of 515 metal-ceramic FPDs: Part 1. Outcome. *Int J Prosthodont.* 2002;15(5):439-45. Epub 2002/10/12.
- 57.** Walton TR. An up to 15-year longitudinal study of 515 metal-ceramic FPDs: Part 2. Modes of failure and influence of various clinical characteristics. *Int J Prosthodont.* 2003;16(2):177-82. Epub 2003/05/10.
- 58.** McLean JW. Evolution of dental ceramics in the twentieth century. *J Prosthet Dent.* 2001;85(1):61-6. Epub 2001/02/15.
- 59.** Chu SJ. Evolution and clinical applications of esthetic ceramic materials in dentistry. *J Am Dent Assoc.* 2011;142 Suppl 2:3S. Epub 2011/04/06.
- 60.** Kelly JR, Benetti P. Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice. *Australian dental journal.* 2011;56 Suppl 1:84-96. Epub 2011/05/21.
- 61.** Pjetursson BE, Sailer I, Zwahlen M, Hammerle CH. A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part I: Single crowns. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18 Suppl 3:73-85. Epub 2007/06/28.
- 62.** Raigrodski AJ, Chiche GJ, Potiket N, Hochstedler JL, Mohamed SE, Billiot S, et al. The efficacy of posterior three-unit zirconium-oxide-based ceramic fixed partial dental prostheses: a prospective clinical pilot study. *J Prosthet Dent.* 2006;96(4):237-44. Epub 2006/10/21.
- 63.** Sailer I, Gottnerb J, Kanelb S, Hammerle CH. Randomized controlled clinical trial of zirconia-ceramic and metal-ceramic posterior fixed dental prostheses: a 3-year follow-up. *Int J Prosthodont.* 2009;22(6):553-60. Epub 2009/11/18.
- 64.** Edelhoff D, Florian B, Florian W, Johnen C. HIP zirconia fixed partial dentures--clinical results after 3 years of clinical service. *Quintessence Int.* 2008;39(6):459-71. Epub 2008/12/06.

- 65.** Beuer F, Stimmelmayer M, Gernet W, Edelhoff D, Guh JF, Naumann M. Prospective study of zirconia-based restorations: 3-year clinical results. *Quintessence Int.* 2010;41(8):631-7. Epub 2010/07/27.
- 66.** Wolfart S, Harder S, Eschbach S, Lehmann F, Kern M. Four-year clinical results of fixed dental prostheses with zirconia substructures (Cercon): end abutments vs. cantilever design. *Eur J Oral Sci.* 2009;117(6):741-9. Epub 2010/02/04.
- 67.** Pelaez J, Cogolludo PG, Serrano B, Lozano JF, Suarez MJ. A prospective evaluation of zirconia posterior fixed dental prostheses: three-year clinical results. *J Prosthet Dent.* 2012;107(6):373-9. Epub 2012/05/29.
- 68.** Leempoel PJ, Kayser AF, Van Rossum GM, De Haan AF. The survival rate of bridges. A study of 1674 bridges in 40 Dutch general practices. *J Oral Rehabil.* 1995;22(5):327-30. Epub 1995/05/01.
- 69.** Blatz MB. Long-term clinical success of all-ceramic posterior restorations. *Quintessence Int.* 2002;33(6):415-26. Epub 2002/06/21.
- 70.** Fradeani M, Aquilano A, Bassein L. Longitudinal study of pressed glass-ceramic inlays for four and a half years. *J Prosthet Dent.* 1997;78(4):346-53. Epub 1997/10/27.
- 71.** Fradeani M, Redemagni M. An 11-year clinical evaluation of leucite-reinforced glass-ceramic crowns: a retrospective study. *Quintessence Int.* 2002;33(7):503-10. Epub 2002/08/09.
- 72.** Fradeani M. The application of all-ceramic restorations in the anterior and posterior regions. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2003;Suppl:13-7. Epub 2003/04/12.
- 73.** Heintze SD, Rousson V. Survival of zirconia- and metal-supported fixed dental prostheses: a systematic review. *Int J Prosthodont.* 2010;23(6):493-502. Epub 2011/01/07.
- 74.** Bachhav VC, Aras MA. Zirconia-based fixed partial dentures: a clinical review. *Quintessence Int.* 2011;42(2):173-82. Epub 2011/03/02.
- 75.** Anusavice KJ. Standardizing failure, success, and survival decisions in clinical studies of ceramic and metal-ceramic fixed dental prostheses. *Dent Mater.* 2012;28(1):102-11. Epub 2011/12/24.
- 76.** Schmitt J, Holst S, Wichmann M, Reich S, Gollner M, Hamel J. Zirconia posterior fixed partial dentures: a prospective clinical 3-year follow-up. *Int J Prosthodont.* 2009;22(6):597-603. Epub 2009/11/18.
- 77.** Schmitter M, Mussotter K, Rammelsberg P, Stober T, Ohlmann B, Gabbert O. Clinical performance of extended zirconia frameworks for fixed

dental prostheses: two-year results. *J Oral Rehabil.* 2009;36(8):610-5. Epub 2009/06/06.

**78.** Taskonak B, Yan J, Mecholsky JJ, Jr., Sertgoz A, Kocak A. Fractographic analyses of zirconia-based fixed partial dentures. *Dent Mater.* 2008;24(8):1077-82. Epub 2008/02/20.

**79.** Larsson C, Holm L, Lovgren N, Kokubo Y, Vult von Steyern P. Fracture strength of four-unit Y-TZP FPD cores designed with varying connector diameter. An in-vitro study. *J Oral Rehabil.* 2007;34(9):702-9. Epub 2007/08/25.

**80.** Salido MP, Martinez-Rus F, Del Rio F, Pradies G, Ozcan M, Suarez MJ. Prospective Clinical Study of Zirconia-Based Posterior Four-Unit Fixed Dental Prostheses: Four-Year Follow-up. *Int J Prosthodont.* 2012;25(4):403-9. Epub 2012/06/22.

**81.** Martínez Rus F, Suárez García MJ, Serrano Madrigal B, Pradies Ramiro G, Salido Rodríguez-Manzaneque MP. Evaluación clínica de puentes Procera® AllCeram. Resultados a 2 años. 2005;7(1):38-43.

**82.** Vult von Steyern P, Carlson P, Nilner K. All-ceramic fixed partial dentures designed according to the DC-Zirkon technique. A 2-year clinical study. *J Oral Rehabil.* 2005;32(3):180-7. Epub 2005/02/15.

**83.** Holm C, Tidehag P, Tillberg A, Molin M. Longevity and quality of FPDs: a retrospective study of restorations 30, 20, and 10 years after insertion. *Int J Prosthodont.* 2003;16(3):283-9. Epub 2003/07/12.

**84.** Dundar M, Ozcan M, Comlekoglu E, Gungor MA, Artunc C. Bond strengths of veneering ceramics to reinforced ceramic core materials. *Int J Prosthodont.* 2005;18(1):71-2. Epub 2005/03/10.

**85.** Fischer J, Stawarczyk B, Tomic M, Strub JR, Hammerle CH. Effect of thermal misfit between different veneering ceramics and zirconia frameworks on in vitro fracture load of single crowns. *Dent Mater J.* 2007;26(6):766-72. Epub 2008/01/22.

**86.** Aboushelib MN, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Microtensile bond strength of different components of core veneered all-ceramic restorations. Part II: Zirconia veneering ceramics. *Dent Mater.* 2006;22(9):857-63. Epub 2005/12/27.

**87.** Aboushelib MN, de Kler M, van der Zel JM, Feilzer AJ. Effect of veneering method on the fracture and bond strength of bilayered zirconia restorations. *Int J Prosthodont.* 2008;21(3):237-40. Epub 2008/06/14.

**88.** Gunay H, Seeger A, Tschernitschek H, Geurtsen W. Placement of the preparation line and periodontal health--a prospective 2-year clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2000;20(2):171-81. Epub 2001/02/24.

- 89.** Koke U, Sander C, Heinecke A, Muller HP. A possible influence of gingival dimensions on attachment loss and gingival recession following placement of artificial crowns. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003;23(5):439-45. Epub 2003/11/19.
- 90.** Schatzle M, Land NP, Anerud A, Boysen H, Burgin W, Loe H. The influence of margins of restorations of the periodontal tissues over 26 years. *Journal of clinical periodontology.* 2001;28(1):57-64. Epub 2001/01/06.

## **9 ANEXOS**

---

## 9.1 ANEXO I: CONSENTIMIENTO INFORMADO

---

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "ESTUDIO SOBRE EL COMPORTAMIENTO CLÍNICO DE PUENTES DE 4 PIEZAS IPS e.max ZIRCAD® EN SECTORES POSTERIORES"

La sustitución de dientes ausentes mediante prótesis parcial fija es la alternativa más empleada en la actualidad. Desde hace muchos años se viene investigando sobre el material más adecuado teniendo en cuenta parámetros funcionales y estéticos.

El objetivo de este proyecto, es evaluar el comportamiento clínico de un nuevo sistema cerámico para prótesis dental. El material a emplear es una cerámica de elevada resistencia a la fractura a base de óxido de circonio. Es un material biocompatible y se ha utilizado desde hace años en otros campos de la medicina.

Si decide participar en el estudio, usted se beneficiará de una rehabilitación funcional y estética, mediante una prótesis dental fija totalmente cerámica. En el caso de que decida no participar, podrá reponer sus dientes ausentes mediante la misma prótesis u otra similar de metal-cerámica, abonando el coste del tratamiento.

Yo D./Dña. . . . .

DECLARO

Que el doctor/a: . . . . .

me ha explicado que la reposición de mis dientes ausentes:

- 1- Puede precisar anestesia local, de cuyos riesgos se me ha informado
- 2- La intervención consiste en la preparación mediante tallado de los dientes adyacentes y la toma de una impresión para realizar los puentes.
- 3- El odontólogo me ha explicado las posibles complicaciones que pueden surgir tras la colocación de la prótesis (fractura del puente, del diente, necesidad de endodoncia de los pilares, ...) así como las soluciones de las mismas.

Así mismo, me ha explicado:

1. Que el tratamiento se realizará sin coste alguno.
2. En caso de remoción del puente por fractura, se sustituirá por un puente metal cerámica cuyo coste asumiré.

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, y que el investigador que me ha atendido ha respondido de manera satisfactoria a todas las preguntas que le he realizado.

También comprendo que **puedo negar mi participación en el estudio** sin tener que dar ninguna explicación, así como **revocar este consentimiento**.

Por ello, me declaro satisfecho con la información recibida y **CONSIENTO** mi participación voluntaria en el proyecto de investigación.

Firma del paciente:

Firma del Investigador:

D./Dña. . . . . Dr./Dra. . . . .

Lugar y fecha:

---

Revoco este consentimiento:

D./Dña. . . . .

Lugar y fecha:

---

De conformidad con la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos que sus datos serán tratados por el Departamento de Estomatología I de la Facultad de Odontología de la UCM (Dra. M<sup>a</sup> Paz Salido, como responsable), con el fin de registrar su participación en este estudio. Puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación u oposición en este Departamento.

D./Dña. . . . .

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
"COMPORTAMIENTO CLÍNICO DE PUENTES CERÁMICOS LAVA DE 4 UNIDADES EN  
SECTORES POSTERIORES"**

La sustitución de dientes ausentes mediante prótesis parcial fija es la alternativa más empleada en la actualidad. Desde hace muchos años se viene investigando sobre el material más adecuado teniendo en cuenta los parámetros funcionales y estéticos.

El objetivo de este proyecto es evaluar el comportamiento clínico de un nuevo sistema cerámico para prótesis dental. El material a emplear es una cerámica de elevada resistencia a la fractura a base de óxido de circonio. Es un material biocompatible y se ha utilizado desde hace años en otros campos de la medicina.

Yo D./Dña. . . . .

**DECLARO**

Que el doctor/a: . . . . . me ha explicado que la reposición de mis dientes ausentes:

1. Puede precisar anestesia local, de cuyos riesgos se me ha informado
2. La intervención consiste en la preparación mediante tallado de los dientes adyacentes y la toma de una impresión para realizar los puentes.
3. El odontólogo me ha explicado las posibles complicaciones que pueden surgir tras la colocación de la prótesis (fractura del puente, del diente, necesidad de endodoncia de los pilares, ...) así como las soluciones de las mismas.

Así mismo, me ha explicado:

1. Que el tratamiento se realizará sin coste alguno.
2. En caso de remoción del puente por fractura, se sustituirá por un puente metal cerámica cuyo coste asumiré.

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, y que el investigador que me ha atendido ha respondido de manera satisfactoria a todas las preguntas que le he realizado.

También comprendo que puedo negar mi participación en el estudio sin tener que dar ninguna explicación, así como revocar este consentimiento.

Por ello, me declaro satisfecho con la información recibida y CONSIENTO mi participación voluntaria en el proyecto de investigación.

Firma del paciente:

Firma del Investigador:

D./Dña. . . . .

Dr./Dra. . . . .

Lugar y fecha:

Revoco este consentimiento:

D./Dña. . . . .

Lugar y fecha:

## 9.2 ANEXO II: HOJA DE REVISIÓN CLÍNICA

Nombre y apellidos del paciente:		Sistema cerámico				Puente n°:
Puente (hacer un círculo en los pilares):		Fecha de cementación				
PARÁMETROS DE EVALUACIÓN		1ª Revisión: 7 días	2ª Revisión: 6 meses	3ª Revisión: 12 meses	4ª Revisión: 24 meses	5ª Revisión: 36 meses
Caries de pilares						
Fracturas de pilares o porcelana (especificar)						
Índice de placa						
Índice gingival						
Parámetros Periodontales						
Profundidad de sondaje						
Índice de situación del margen						
Criterios de la CDA	Superficie y color	Satisfactorio	Excelente			
		No satisfactorio	Aceptable			
	Forma Anatómica	Satisfactorio	Reparación			
		No satisfactorio	Sustitución			
	Integridad marginal	Satisfactorio	Excelente			
		No satisfactorio	Aceptable			
		Reparación				
		Sustitución				

NOTAS:

### 9.3 ANEXO III: ANÁLISIS ESTADÍSTICO

## DESCRIPTIVA EDAD

1

Procedimiento MEANS

Variable de análisis: EDAD EDAD

N	Media	Dev tip	Min	Máx
20	53.4	11.7	29.0	71.0

## DESCRIPTIVA EDAD POR SISTEMA

2

Procedimiento MEANS

Variable de análisis: EDAD EDAD

SISTEMA	Número de observaciones	N	Media	Dev tip	Min	Máx
L	10	10	53.6	8.7	41.0	64.0
eM	10	10	53.1	14.6	29.0	71.0

## TABULACIÓN VARIABLES ORIGINALES

3

Procedimiento FREQ

## SEXO

SEXO	Frecuencia	Porcentaje
H	8	40.00
M	12	60.00

## ENDO

ENDO	Frecuencia	Porcentaje
0	16	80.00
1	4	20.00

## PERNO

PERNO	Frecuencia	Porcentaje
0	20	100.00

## ANTAG

ANTAG	Frecuencia	Porcentaje
1	11	55.00
2	9	45.00

## POSIC

POSIC	Frecuencia	Porcentaje
MAXILA	10	50.00
MADIB.	10	50.00

## CARIES1

CARIES1	Frecuencia	Porcentaje
0	20	100.00

## CARIES5

CARIES5	Frecuencia	Porcentaje
---------	------------	------------

0 15 100.00

Frecuencia de valores ausentes = 5

## FRAC\_PIL1

FRAC_PIL1	Frecuencia	Porcentaje
0	20	100.00

## FRAC\_PIL5

FRAC_PIL5	Frecuencia	Porcentaje
0	15	100.00

Frecuencia de valores ausentes = 5

## FRAC\_RES1

FRAC_RES1	Frecuencia	Porcentaje
0	18	90.00
1	2	10.00

## FRAC\_RES5

FRAC_RES5	Frecuencia	Porcentaje
0	13	86.67
1	2	13.33

Frecuencia de valores ausentes = 5

## IP\_P1\_1

IP_P1_1	Frecuencia	Porcentaje
0	17	85.00
1	2	10.00
2	1	5.00

## IP\_P1\_5

IP_P1_5	Frecuencia	Porcentaje
0	11	73.33
1	3	20.00
3	1	6.67

Frecuencia de valores ausentes = 5

## IP\_P2\_1

IP_P2_1	Frecuencia	Porcentaje
0	15	75.00
1	5	25.00

## IP\_P2\_5

IP_P2_5	Frecuencia	Porcentaje
0	10	66.67
1	3	20.00
2	1	6.67
3	1	6.67

Frecuencia de valores ausentes = 5

## IG\_P1\_1

IG_P1_1	Frecuencia	Porcentaje
0	14	70.00
1	4	20.00
2	2	10.00

## IG\_P1\_5

IG_P1_5	Frecuencia	Porcentaje
0	8	53.33
1	4	26.67
2	2	13.33
3	1	6.67

Frecuencia de valores ausentes = 5

## IG\_P2\_1

IG_P2_1	Frecuencia	Porcentaje
0	12	60.00
1	2	10.00
2	6	30.00

## IG\_P2\_5

IG_P2_5	Frecuencia	Porcentaje
0	4	26.67
1	3	20.00
2	7	46.67
3	1	6.67

Frecuencia de valores ausentes = 5

## PS\_P1\_1

PS_P1_1	Frecuencia	Porcentaje
1	19	95.00
3	1	5.00

## PS\_P1\_5

PS_P1_5	Frecuencia	Porcentaje
1	11	73.33
2	3	20.00
3	1	6.67

Frecuencia de valores ausentes = 5

## TABULACIÓN VARIABLES ORIGINALES

4

## Procedimiento FREQ

## PS\_P2\_1

PS_P2_1	Frecuencia	Porcentaje
1	16	80.00
2	3	15.00
3	1	5.00

## PS\_P2\_5

PS_P2_5	Frecuencia	Porcentaje
1	10	66.67
2	5	33.33

Frecuencia de valores ausentes = 5

## IM\_P1\_1

IM_P1_1	Frecuencia	Porcentaje
2	4	20.00
3	13	65.00
4	3	15.00

## IM\_P1\_5

IM_P1_5	Frecuencia	Porcentaje
---------	------------	------------

1	2	13.33
2	3	20.00
3	9	60.00
4	1	6.67

Frecuencia de valores ausentes = 5

## IM\_P2\_1

IM_P2_1	Frecuencia	Porcentaje
2	4	20.00
3	13	65.00
4	3	15.00

## IM\_P2\_5

IM_P2_5	Frecuencia	Porcentaje
2	6	40.00
3	6	40.00
4	3	20.00

Frecuencia de valores ausentes = 5

## SUPCOL1

SUPCOL1	Frecuencia	Porcentaje
1	19	95.00
2	1	5.00

## SUPCOL5

SUPCOL5	Frecuencia	Porcentaje
1	12	80.00
2	3	20.00

Frecuencia de valores ausentes = 5

## FORMANAT1

FORMANAT1	Frecuencia	Porcentaje
1	10	50.00
2	10	50.00

## FORMANAT5

FORMANAT5	Frecuencia	Porcentaje
1	6	40.00
2	9	60.00

Frecuencia de valores ausentes = 5

## INTMARG1

INTMARG1	Frecuencia	Porcentaje
1	18	90.00
2	2	10.00

## INTMARG5

INTMARG5	Frecuencia	Porcentaje
1	13	86.67
2	2	13.33

Frecuencia de valores ausentes = 5

TABULACIÓN VARIABLES ORIGINALES POR SISTEMA

5

Procedimiento FREQ

Tabla de SEXO por SISTEMA

SEXO (SEXO)	SISTEMA (SISTEMA)		
Frecuencia			
Pct fila			
Pct col  L	eM		Total
H	3	5	8
	37.50	62.50	
	30.00	50.00	
M	7	5	12
	58.33	41.67	
	70.00	50.00	
Total	10	10	20

Tabla de ENDO por SISTEMA

ENDO (ENDO)	SISTEMA (SISTEMA)		
Frecuencia			
Pct fila			
Pct col  L	eM		Total
0	8	8	16
	50.00	50.00	
	80.00	80.00	
1	2	2	4
	50.00	50.00	
	20.00	20.00	
Total	10	10	20

Tabla de PERNO por SISTEMA

PERNO (PERNO)	SISTEMA (SISTEMA)		
Frecuencia			
Pct fila			
Pct col  L	eM		Total
0	10	10	20
	50.00	50.00	
	100.00	100.00	
Total	10	10	20

Tabla de ANTAG por SISTEMA

ANTAG (ANTAG)	SISTEMA (SISTEMA)		
Frecuencia			
Pct fila			
Pct col  L	eM		Total
1	3	8	11
	27.27	72.73	
	30.00	80.00	
2	7	2	9
	77.78	22.22	
	70.00	20.00	
Total	10	10	20

Tabla de POSIC por SISTEMA

POSIC (POSIC)	SISTEMA (SISTEMA)		
Frecuencia			
Pct fila			
Pct col  L	eM		Total
MAXILA	4	6	10
	40.00	60.00	
	40.00	60.00	
MADIB.	6	4	10
	60.00	40.00	
	60.00	40.00	
Total	10	10	20

Tabla de CARIES1 por SISTEMA

```

CARIES1(CARIES1)
      SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia|
Pct fila  |
Pct col   |L      |eM      | Total
-----+-----+-----+
          0 |      10 |      10 |    20
          |  50.00 |  50.00 |
          | 100.00 | 100.00 |
-----+-----+-----+
Total      10      10      20

```

Tabla de CARIES5 por SISTEMA

```

CARIES5(CARIES5)
      SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia|
Pct fila  |
Pct col   |L      |eM      | Total
-----+-----+-----+
          0 |       7 |       8 |    15
          |  46.67 |  53.33 |
          | 100.00 | 100.00 |
-----+-----+-----+
Total       7       8     15

Frecuencia de valores ausentes = 5

```

Tabla de FRAC\_PIL1 por SISTEMA

```

FRAC_PIL1(FRAC_PIL1)
      SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia|
Pct fila  |
Pct col   |L      |eM      | Total
-----+-----+-----+
          0 |      10 |      10 |    20
          |  50.00 |  50.00 |
          | 100.00 | 100.00 |
-----+-----+-----+
Total      10      10      20

```

Tabla de FRAC\_PIL5 por SISTEMA

```

FRAC_PIL5(FRAC_PIL5)
      SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia|
Pct fila  |
Pct col   |L      |eM      | Total
-----+-----+-----+
          0 |       7 |       8 |    15
          |  46.67 |  53.33 |
          | 100.00 | 100.00 |
-----+-----+-----+
Total       7       8     15

Frecuencia de valores ausentes = 5

```

Tabla de FRAC\_RES1 por SISTEMA

```

FRAC_RES1(FRAC_RES1)
      SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia|
Pct fila  |
Pct col   |L      |eM      | Total
-----+-----+-----+
          0 |       8 |      10 |    18
          |  44.44 |  55.56 |
          |  80.00 | 100.00 |
-----+-----+-----+
          1 |       2 |       0 |     2
          | 100.00 |   0.00 |
          |  20.00 |   0.00 |
-----+-----+-----+
Total      10      10      20

```

## TABULACIÓN VARIABLES ORIGINALES POR SISTEMA

6

## Procedimiento FREQ

Tabla de FRAC\_RES5 por SISTEMA

```

FRAC_RES5(FRAC_RES5)
SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia|
Pct fila  |
Pct col   |L       |eM       | Total
-----+-----+-----+
      0 |      7 |      6 |    13
        | 53.85 | 46.15 |
        |100.00 | 75.00 |
-----+-----+-----+
      1 |      0 |      2 |     2
        |  0.00 |100.00 |
        |  0.00 | 25.00 |
-----+-----+-----+
Total   |      7 |      8 |    15

```

Frecuencia de valores ausentes = 5

Tabla de IP\_P1\_1 por SISTEMA

```

IP_P1_1(IP_P1_1)
SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia|
Pct fila  |
Pct col   |L       |eM       | Total
-----+-----+-----+
      0 |      9 |      8 |    17
        | 52.94 | 47.06 |
        | 90.00 | 80.00 |
-----+-----+-----+
      1 |      0 |      2 |     2
        |  0.00 |100.00 |
        |  0.00 | 20.00 |
-----+-----+-----+
      2 |      1 |      0 |     1
        |100.00 |  0.00 |
        | 10.00 |  0.00 |
-----+-----+-----+
Total   |     10 |     10 |    20

```

Tabla de IP\_P1\_5 por SISTEMA

```

IP_P1_5(IP_P1_5)
SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia|
Pct fila  |
Pct col   |L       |eM       | Total
-----+-----+-----+
      0 |      4 |      7 |    11
        | 36.36 | 63.64 |
        | 57.14 | 87.50 |
-----+-----+-----+
      1 |      3 |      0 |     3
        |100.00 |  0.00 |
        | 42.86 |  0.00 |
-----+-----+-----+
      3 |      0 |      1 |     1
        |  0.00 |100.00 |
        |  0.00 | 12.50 |
-----+-----+-----+
Total   |      7 |      8 |    15

```

Frecuencia de valores ausentes = 5

Tabla de IP\_P2\_1 por SISTEMA

```

IP_P2_1(IP_P2_1)
SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia|
Pct fila  |
Pct col   |L       |eM       | Total
-----+-----+-----+
      0 |      8 |      7 |    15

```

	53.33	46.67	
	80.00	70.00	
1	2	3	5
	40.00	60.00	
	20.00	30.00	
Total	10	10	20

Tabla de IP\_P2\_5 por SISTEMA

IP\_P2\_5(IP\_P2\_5)  
SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia	Pct fila	Pct col	L	eM	Total
0	3	7	30.00	70.00	10
	42.86	87.50			
1	3	0	100.00	0.00	3
	42.86	0.00			
2	1	0	100.00	0.00	1
	14.29	0.00			
3	0	1	0.00	100.00	1
	0.00	12.50			
Total	7	8			15

Frecuencia de valores ausentes = 5

Tabla de IG\_P1\_1 por SISTEMA

IG\_P1\_1(IG\_P1\_1)  
SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia	Pct fila	Pct col	L	eM	Total
0	6	8	42.86	57.14	14
	60.00	80.00			
1	3	1	75.00	25.00	4
	30.00	10.00			
2	1	1	50.00	50.00	2
	10.00	10.00			
Total	10	10			20

Tabla de IG\_P1\_5 por SISTEMA

IG\_P1\_5(IG\_P1\_5)  
SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia	Pct fila	Pct col	L	eM	Total
0	4	4	50.00	50.00	8
	57.14	50.00			
1	2	2	50.00	50.00	4
	28.57	25.00			
2	1	1	50.00	50.00	2
	14.29	12.50			
3	0	1	0.00	100.00	1
	0.00	12.50			

```

-----+-----+-----+
Total          7      8      15
Frecuencia de valores ausentes = 5

```

## TABULACIÓN VARIABLES ORIGINALES POR SISTEMA

7

Procedimiento FREQ

Tabla de IG\_P2\_1 por SISTEMA

```

IG_P2_1(IG_P2_1)
      SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia|
Pct fila  |
Pct col   |L      |eM      | Total
-----+-----+-----+
      0 |      5 |      7 |     12
        | 41.67 | 58.33 |
        | 50.00 | 70.00 |
-----+-----+-----+
      1 |      1 |      1 |      2
        | 50.00 | 50.00 |
        | 10.00 | 10.00 |
-----+-----+-----+
      2 |      4 |      2 |      6
        | 66.67 | 33.33 |
        | 40.00 | 20.00 |
-----+-----+-----+
Total          10     10     20

```

Tabla de IG\_P2\_5 por SISTEMA

```

IG_P2_5(IG_P2_5)
      SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia|
Pct fila  |
Pct col   |L      |eM      | Total
-----+-----+-----+
      0 |      0 |      4 |      4
        | 0.00 | 100.00 |
        | 0.00 | 50.00 |
-----+-----+-----+
      1 |      2 |      1 |      3
        | 66.67 | 33.33 |
        | 28.57 | 12.50 |
-----+-----+-----+
      2 |      5 |      2 |      7
        | 71.43 | 28.57 |
        | 71.43 | 25.00 |
-----+-----+-----+
      3 |      0 |      1 |      1
        | 0.00 | 100.00 |
        | 0.00 | 12.50 |
-----+-----+-----+
Total          7      8      15
Frecuencia de valores ausentes = 5

```

Tabla de PS\_P1\_1 por SISTEMA

```

PS_P1_1(PS_P1_1)
      SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia|
Pct fila  |
Pct col   |L      |eM      | Total
-----+-----+-----+
      1 |      9 |     10 |     19
        | 47.37 | 52.63 |
        | 90.00 | 100.00 |
-----+-----+-----+
      3 |      1 |      0 |      1
        | 100.00 | 0.00 |
        | 10.00 | 0.00 |
-----+-----+-----+
Total          10     10     20

```

Tabla de PS\_P1\_5 por SISTEMA

PS\_P1\_5(PS\_P1\_5)

## SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia	Pct fila	Pct col	L	eM	Total
1			5	6	11
			45.45	54.55	
			71.43	75.00	
2			1	2	3
			33.33	66.67	
			14.29	25.00	
3			1	0	1
			100.00	0.00	
			14.29	0.00	
Total			7	8	15

Frecuencia de valores ausentes = 5

## Tabla de PS\_P2\_1 por SISTEMA

PS\_P2\_1(PS\_P2\_1)

## SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia	Pct fila	Pct col	L	eM	Total
1			9	7	16
			56.25	43.75	
			90.00	70.00	
2			0	3	3
			0.00	100.00	
			0.00	30.00	
3			1	0	1
			100.00	0.00	
			10.00	0.00	
Total			10	10	20

## Tabla de PS\_P2\_5 por SISTEMA

PS\_P2\_5(PS\_P2\_5)

## SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia	Pct fila	Pct col	L	eM	Total
1			4	6	10
			40.00	60.00	
			57.14	75.00	
2			3	2	5
			60.00	40.00	
			42.86	25.00	
Total			7	8	15

Frecuencia de valores ausentes = 5

## Tabla de IM\_P1\_1 por SISTEMA

IM\_P1\_1(IM\_P1\_1)

## SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia	Pct fila	Pct col	L	eM	Total
2			3	1	4
			75.00	25.00	
			30.00	10.00	
3			6	7	13
			46.15	53.85	
			60.00	70.00	
4			1	2	3
			33.33	66.67	

	10.00	20.00	
Total	10	10	20

## TABULACIÓN VARIABLES ORIGINALES POR SISTEMA

8

## Procedimiento FREQ

Tabla de IM\_P1\_5 por SISTEMA

IM\_P1\_5(IM\_P1\_5)  
SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia	Pct fila	Pct col	L	eM	Total
1	50.00	14.29	1	1	2
2	66.67	28.57	2	1	3
3	44.44	57.14	4	5	9
4	0.00	0.00	0	1	1
Total			7	8	15

Frecuencia de valores ausentes = 5

Tabla de IM\_P2\_1 por SISTEMA

IM\_P2\_1(IM\_P2\_1)  
SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia	Pct fila	Pct col	L	eM	Total
2	50.00	20.00	2	2	4
3	53.85	70.00	7	6	13
4	33.33	10.00	1	2	3
Total			10	10	20

Tabla de IM\_P2\_5 por SISTEMA

IM\_P2\_5(IM\_P2\_5)  
SISTEMA(SISTEMA)

Frecuencia	Pct fila	Pct col	L	eM	Total
2	83.33	71.43	5	1	6
3	16.67	14.29	1	5	6
4	33.33	14.29	1	2	3
Total			7	8	15

Frecuencia de valores ausentes = 5

Tabla de SUPCOL1 por SISTEMA

SUPCOL1(SUPCOL1)			
SISTEMA(SISTEMA)			
Frecuencia			
Pct fila			
Pct col  L	eM		Total
1	9	10	19
	47.37	52.63	
	90.00	100.00	
2	1	0	1
	100.00	0.00	
	10.00	0.00	
Total	10	10	20

Tabla de SUPCOL5 por SISTEMA

SUPCOL5(SUPCOL5)			
SISTEMA(SISTEMA)			
Frecuencia			
Pct fila			
Pct col  L	eM		Total
1	6	6	12
	50.00	50.00	
	85.71	75.00	
2	1	2	3
	33.33	66.67	
	14.29	25.00	
Total	7	8	15

Frecuencia de valores ausentes = 5

Tabla de FORMANAT1 por SISTEMA

FORMANAT1(FORMANAT1)			
SISTEMA(SISTEMA)			
Frecuencia			
Pct fila			
Pct col  L	eM		Total
1	7	3	10
	70.00	30.00	
	70.00	30.00	
2	3	7	10
	30.00	70.00	
	30.00	70.00	
Total	10	10	20

Tabla de FORMANAT5 por SISTEMA

FORMANAT5(FORMANAT5)			
SISTEMA(SISTEMA)			
Frecuencia			
Pct fila			
Pct col  L	eM		Total
1	4	2	6
	66.67	33.33	
	57.14	25.00	
2	3	6	9
	33.33	66.67	
	42.86	75.00	
Total	7	8	15

Frecuencia de valores ausentes = 5

Tabla de INTMARG1 por SISTEMA

INTMARG1 (INTMARG1)  
SISTEMA (SISTEMA)

Frecuencia			Total
Pct fila			
Pct col	L	eM	
1	9	9	18
	50.00	50.00	
	90.00	90.00	
2	1	1	2
	50.00	50.00	
	10.00	10.00	
Total	10	10	20

## TABULACIÓN VARIABLES ORIGINALES POR SISTEMA

9

Procedimiento FREQ

Tabla de INTMARG5 por SISTEMA

INTMARG5 (INTMARG5)  
SISTEMA (SISTEMA)

Frecuencia			Total
Pct fila			
Pct col	L	eM	
1	6	7	13
	46.15	53.85	
	85.71	87.50	
2	1	1	2
	50.00	50.00	
	14.29	12.50	
Total	7	8	15

Frecuencia de valores ausentes = 5

## TABULACIÓN VARIABLES INCREMENTO

1

Procedimiento FREQ

inc5_ip_p1	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
-2	1	6.67	1	6.67
-1	1	6.67	2	13.33
0	9	60.00	11	73.33
1	3	20.00	14	93.33
3	1	6.67	15	100.00

Frecuencia de valores ausentes = 5

inc5_ip_p2	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
-1	1	6.67	1	6.67
0	9	60.00	10	66.67
1	4	26.67	14	93.33
3	1	6.67	15	100.00

Frecuencia de valores ausentes = 5

inc5_ig_p1	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
-1	2	13.33	2	13.33
0	7	46.67	9	60.00
1	5	33.33	14	93.33
2	1	6.67	15	100.00

Frecuencia de valores ausentes = 5

inc5_ig_p2	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
------------	------------	------------	----------------------	----------------------

-2	1	6.67	1	6.67
0	7	46.67	8	53.33
1	2	13.33	10	66.67
2	4	26.67	14	93.33
3	1	6.67	15	100.00

Frecuencia de valores ausentes = 5

inc5_ps_p1	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
0	12	80.00	12	80.00
1	3	20.00	15	100.00

Frecuencia de valores ausentes = 5

inc5_ps_p2	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
-1	2	13.33	2	13.33
0	10	66.67	12	80.00
1	3	20.00	15	100.00

Frecuencia de valores ausentes = 5

inc5_im_p1	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
-1	5	33.33	5	33.33
0	10	66.67	15	100.00

Frecuencia de valores ausentes = 5

inc5_im_p2	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
-1	5	33.33	5	33.33
0	9	60.00	14	93.33
1	1	6.67	15	100.00

Frecuencia de valores ausentes = 5

inc5_supcol	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
0	13	86.67	13	86.67
1	2	13.33	15	100.00

Frecuencia de valores ausentes = 5

inc5_foramat	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
0	14	93.33	14	93.33
1	1	6.67	15	100.00

Frecuencia de valores ausentes = 5

inc5_intmarg	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
0	15	100.00	15	100.00

Frecuencia de valores ausentes = 5

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES 1

Procedimiento UNIVARIATE

Variable: inc5\_ip\_p1

Momentos

N	15	Sumar pesos	15
Media	0.2	Observ suma	3
Desviación std	1.08232554	Varianza	1.17142857
Asimetría	0.71765419	Curtosis	3.29451334
SC no corregida	17	SC corregida	16.4
Coef. variación	541.162769	Media error std	0.27945525

## Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.200000	Desviación std	1.08233
Mediana	0.000000	Varianza	1.17143
Moda	0.000000	Rango	5.00000
		Rango intercuantil	1.00000

## Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
T de Student	t 0.715678	Pr >  t  0.4860
Signo	M 1	Pr >=  M  0.6875
Puntuación con signo	S 3	Pr >=  S  0.6563

## Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	3
99%	3
95%	3
90%	1
75% Q3	1
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	-1
5%	-2
1%	-2
0% Mín	-2

## Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
-2	6	0	18
-1	15	1	4
0	18	1	5
0	16	1	10
0	14	3	17

## Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones observaciones ausentes
.	5	25.00 100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES

2

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_ip\_p2

## Momentos

N	15	Sumar pesos	15
Media	0.4	Observ suma	6
Desviación std	0.91025899	Varianza	0.82857143
Asimetría	1.6522537	Curtosis	4.28016098
SC no corregida	14	SC corregida	11.6
Coef. variación	227.564747	Media error std	0.23502786

## Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.400000	Desviación std	0.91026
Mediana	0.000000	Varianza	0.82857
Moda	0.000000	Rango	4.00000
		Rango intercuantil	1.00000

## Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
------	---------------	-------------------

T de Student	t	1.701926	Pr >  t	0.1109
Signo	M	2	Pr >=  M	0.2188
Puntuación con signo	S	7.5	Pr >=  S	0.1875

## Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	3
99%	3
95%	3
90%	1
75% Q3	1
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	0
5%	-1
1%	-1
0% Min	-1

## Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
-1	15	1	1
0	18	1	4
0	16	1	6
0	14	1	10
0	13	3	17

## Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de-----	
		Todas las observaciones	Observaciones ausentes
.	5	25.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES

3

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_ig\_pl

## Momentos

N	15	Sumar pesos	15
Media	0.33333333	Observ suma	5
Desviación std	0.81649658	Varianza	0.66666667
Asimetría	0.16823419	Curtosis	-0.032967
SC no corregida	11	SC corregida	9.33333333
Coef. variación	244.948974	Media error std	0.21081851

## Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.333333	Desviación std	0.81650
Mediana	0.000000	Varianza	0.66667
Moda	0.000000	Rango	3.00000
		Rango intercuantil	1.00000

## Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----		
T de Student	t	1.581139	Pr >  t	0.1362
Signo	M	2	Pr >=  M	0.2891
Puntuación con signo	S	10	Pr >=  S	0.2344

## Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	2
99%	2
95%	2
90%	1
75% Q3	1
50% Mediana	0
25% Q1	0

10%	-1
5%	-1
1%	-1
0% Min	-1

Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
-1	7	1	10
-1	6	1	12
0	18	1	14
0	16	1	17
0	15	2	11

Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones observaciones ausentes	-----
.	5	25.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES

4

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_ig\_p2

Momentos

N	15	Sumar pesos	15
Media	0.7333333	Observ suma	11
Desviación std	1.27988095	Varianza	1.63809524
Asimetría	-0.1324335	Curtosis	0.10265424
SC no corregida	31	SC corregida	22.9333333
Coef. variación	174.52922	Media error std	0.33046384

Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.733333	Desviación std	1.27988
Mediana	0.000000	Varianza	1.63810
Moda	0.000000	Rango	5.00000
		Rango intercuantil	2.00000

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
T de Student	t 2.219103	Pr >  t  0.0435
Signo	M 3	Pr >=  M  0.0703
Puntuación con signo	S 13	Pr >=  S  0.0703

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	3
99%	3
95%	3
90%	2
75% Q3	2
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	0
5%	-2
1%	-2
0% Min	-2

Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
-2	13	2	6
0	18	2	10
0	16	2	11
0	14	2	15

```

0          8          3          17

Valores ausentes
-----Porcentaje de-----
Valor      Todas las  Observaciones
ausente    Conteo  observaciones  ausentes
.          5          25.00          100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES 5

Procedimiento UNIVARIATE
Variable:  inc5_ps_p1

```

```

Momentos
N          15          Sumar pesos          15
Media      0.2          Observ suma          3
Desviación std  0.41403934  Varianza          0.17142857
Asimetría  1.67208193  Curtosis          0.8974359
SC no corregida  3          SC corregida          2.4
Coef. variación  207.019668  Media error std    0.1069045

```

```

Medidas estadísticas básicas

Ubicación          Variabilidad
Media  0.200000  Desviación std  0.41404
Mediana  0.000000  Varianza  0.17143
Moda  0.000000  Rango  1.00000
Rango intercuantil  0

```

```

Tests para posición: Mu0=0

Test          -Estadístico-  -----P-valor-----
T de Student  t          1.870829  Pr > |t|  0.0824
Signo         M          1.5        Pr >= |M|  0.2500
Puntuación con signo  S          3          Pr >= |S|  0.2500

```

Cuantiles (Definición 5)

```

Cuantil          Estimador
100% Máx          1
99%               1
95%               1
90%               1
75% Q3            0
50% Mediana       0
25% Q1            0
10%               0
5%                0
1%                0
0% Min            0

```

Observaciones extremas

```

-----Inferior-----  -----Superior-----
Valor  Observación  Valor  Observación
0      18           0      17
0      17           0      18
0      16           1      10
0      15           1      11
0      14           1      12

```

```

Valores ausentes
-----Porcentaje de-----
Valor      Todas las  Observaciones
ausente    Conteo  observaciones  ausentes
.          5          25.00          100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES 6

Procedimiento UNIVARIATE
Variable:  inc5_ps_p2

```

## Momentos

N	15	Sumar pesos	15
Media	0.0666667	Observ suma	1
Desviación std	0.59361684	Varianza	0.35238095
Asimetría	0.00350226	Curtosis	0.53688824
SC no corregida	5	SC corregida	4.93333333
Coef. variación	890.42526	Media error std	0.15327121

## Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.066667	Desviación std	0.59362
Mediana	0.000000	Varianza	0.35238
Moda	0.000000	Rango	2.00000
		Rango intercuantil	0

## Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----	
T de Student	t 0.434959	Pr >  t	0.6702
Signo	M 0.5	Pr >=  M	1.0000
Puntuación con signo	S 1.5	Pr >=  S	1.0000

## Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	1
99%	1
95%	1
90%	1
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	-1
5%	-1
1%	-1
0% Mín	-1

## Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
-1	12	0	17
-1	8	0	18
0	18	1	5
0	17	1	10
0	16	1	11

## Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de-----	
		Todas las observaciones	Observaciones ausentes
.	5	25.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES

7

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_im\_p1

## Momentos

N	15	Sumar pesos	15
Media	-0.3333333	Observ suma	-5
Desviación std	0.48795004	Varianza	0.23809524
Asimetría	-0.788227	Curtosis	-1.6153846
SC no corregida	5	SC corregida	3.33333333
Coef. variación	-146.38501	Media error std	0.12598816

## Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	-0.33333	Desviación std	0.48795
Mediana	0.00000	Varianza	0.23810

Moda	0.00000	Rango	1.00000
		Rango intercuantil	1.00000

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
T de Student	t -2.64575	Pr >  t  0.0192
Signo	M -2.5	Pr >=  M  0.0625
Puntuación con signo	S -7.5	Pr >=  S  0.0625

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	0
99%	0
95%	0
90%	0
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	-1
10%	-1
5%	-1
1%	-1
0% Mín	-1

Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
-1	17	0	11
-1	15	0	13
-1	12	0	14
-1	10	0	16
-1	6	0	18

Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones observaciones ausentes
.	5	25.00 100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES

8

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_im\_p2

Momentos

N	15	Sumar pesos	15
Media	-0.266667	Observ suma	-4
Desviación std	0.59361684	Varianza	0.35238095
Asimetría	0.09105883	Curtois	-0.1710963
SC no corregida	6	SC corregida	4.93333333
Coef. variación	-222.60631	Media error std	0.15327121

## Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	-0.26667	Desviación std	0.59362
Mediana	0.00000	Varianza	0.35238
Moda	0.00000	Rango	2.00000
		Rango intercuantil	1.00000

## Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
T de Student	t -1.73984	Pr >  t  0.1038
Signo	M -2	Pr >=  M  0.2188
Puntuación con signo	S -7	Pr >=  S  0.2188

## Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
---------	-----------

100% Máx	1
99%	1
95%	1
90%	0
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	-1
10%	-1
5%	-1
1%	-1
0% Mín	-1

## Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
-1	10	0	14
-1	7	0	15
-1	6	0	17
-1	4	0	18
-1	1	1	16

## Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de-----	
		Todas las observaciones	Observaciones ausentes
.	5	25.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES

9

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_supcol

## Momentos

N	15	Sumar pesos	15
Media	0.13333333	Observ suma	2
Desviación std	0.35186578	Varianza	0.12380952
Asimetría	2.40476314	Curtosis	4.34911243
SC no corregida	2	SC corregida	1.73333333
Coef. variación	263.899331	Media error std	0.09085135

## Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.133333	Desviación std	0.35187
Mediana	0.000000	Varianza	0.12381
Moda	0.000000	Rango	1.00000
		Rango intercuantil	0

## Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
T de Student	t 1.467599	Pr >  t  0.1643
Signo	M 1	Pr >=  M  0.5000
Puntuación con signo	S 1.5	Pr >=  S  0.5000

## Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	1
99%	1
95%	1
90%	1
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	0
5%	0
1%	0
0% Mín	0

## Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
0	18	0	16
0	17	0	17
0	16	0	18
0	13	1	14
0	12	1	15

Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones observaciones ausentes	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones observaciones ausentes
.	5	25.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES

10

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_formanat

Momentos

N	15	Sumar pesos	15
Media	0.06666667	Observ suma	1
Desviación std	0.25819889	Varianza	0.06666667
Asimetría	3.87298335	Curtosis	15
SC no corregida	1	SC corregida	0.93333333
Coef. variación	387.298335	Media error std	0.06666667

Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.066667	Desviación std	0.25820
Mediana	0.000000	Varianza	0.06667
Moda	0.000000	Rango	1.00000
		Rango intercuantil	0

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-		-----P-valor-----
T de Student	t	1	Pr >  t  0.3343
Signo	M	0.5	Pr >=  M  1.0000
Puntuación con signo	S	0.5	Pr >=  S  1.0000

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	1
99%	1
95%	1
90%	0
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	0
5%	0
1%	0
0% Mín	0

Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
0	18	0	15
0	17	0	16
0	16	0	17
0	15	0	18
0	13	1	14

Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones observaciones ausentes	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones observaciones ausentes
.	5	25.00	100.00

. 5 25.00 100.00  
 TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES 11

Procedimiento UNIVARIATE  
 Variable: inc5\_intmarg

Momentos

N	15	Sumar pesos	15
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	0	Varianza	0
Asimetría	.	Curtosis	.
SC no corregida	0	SC corregida	0
Coef. variación	.	Media error std	0

Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0	Desviación std	0
Mediana	0	Varianza	0
Moda	0	Rango	0
		Rango intercuantil	0

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
T de Student	t	Pr >  t
Signo	M	Pr >=  M
Puntuación con signo	S	Pr >=  S

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	0
99%	0
95%	0
90%	0
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	0
5%	0
1%	0
0% Mín	0

Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
0	18	0	14
0	17	0	15
0	16	0	16
0	15	0	17
0	14	0	18

Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de----- Todas las observaciones	Observaciones ausentes
.	5	25.00	100.00

TABULACIÓN VARIABLES INCREMENTO POR NÚMERO 1

Procedimiento FREQ

Tabla de inc5\_ip\_p1 por SISTEMA

inc5_ip_p1	SISTEMA(SISTEMA)
Frecuencia	
Pct fila	

Pct col	L	eM	Total
-2	1	0	1
	100.00	0.00	
	14.29	0.00	
-1	0	1	1
	0.00	100.00	
	0.00	12.50	
0	3	6	9
	33.33	66.67	
	42.86	75.00	
1	3	0	3
	100.00	0.00	
	42.86	0.00	
3	0	1	1
	0.00	100.00	
	0.00	12.50	
Total	7	8	15

Frecuencia de valores ausentes = 5

Tabla de inc5\_ip\_p2 por SISTEMA

inc5_ip_p2	SISTEMA(SISTEMA)		Total
Pct col	L	eM	Total
-1	0	1	1
	0.00	100.00	
	0.00	12.50	
0	3	6	9
	33.33	66.67	
	42.86	75.00	
1	4	0	4
	100.00	0.00	
	57.14	0.00	
3	0	1	1
	0.00	100.00	
	0.00	12.50	
Total	7	8	15

Frecuencia de valores ausentes = 5

Tabla de inc5\_ig\_p1 por SISTEMA

inc5_ig_p1	SISTEMA(SISTEMA)		Total
Pct col	L	eM	Total
-1	2	0	2
	100.00	0.00	
	28.57	0.00	
0	3	4	7
	42.86	57.14	
	42.86	50.00	
1	2	3	5
	40.00	60.00	
	28.57	37.50	
2	0	1	1
	0.00	100.00	
	0.00	12.50	
Total	7	8	15

Frecuencia de valores ausentes = 5

Tabla de inc5\_ig\_p2 por SISTEMA

inc5_ig_p2	SISTEMA(SISTEMA)	
------------	------------------	--

Frecuencia	Pct fila	Pct col	L	eM	Total
-2	0	1	0.00	100.00	1
			0.00	12.50	
0	4	3	57.14	42.86	7
			57.14	37.50	
1	1	1	50.00	50.00	2
			14.29	12.50	
2	2	2	50.00	50.00	4
			28.57	25.00	
3	0	1	0.00	100.00	1
			0.00	12.50	
Total	7	8			15

Frecuencia de valores ausentes = 5

Tabla de inc5\_ps\_p1 por SISTEMA

inc5_ps_p1	SISTEMA(SISTEMA)		Total		
Frecuencia	Pct fila	Pct col	L	eM	Total
0	6	6	50.00	50.00	12
			85.71	75.00	
1	1	2	33.33	66.67	3
			14.29	25.00	
Total	7	8			15

Frecuencia de valores ausentes = 5

Tabla de inc5\_ps\_p2 por SISTEMA

inc5_ps_p2	SISTEMA(SISTEMA)		Total		
Frecuencia	Pct fila	Pct col	L	eM	Total
-1	1	1	50.00	50.00	2
			14.29	12.50	
0	4	6	40.00	60.00	10
			57.14	75.00	
1	2	1	66.67	33.33	3
			28.57	12.50	
Total	7	8			15

Frecuencia de valores ausentes = 5

Tabla de inc5\_im\_p1 por SISTEMA

inc5_im_p1	SISTEMA(SISTEMA)		Total		
Frecuencia	Pct fila	Pct col	L	eM	Total
-1	2	3	40.00	60.00	5
			28.57	37.50	

0	5	5	10
	50.00	50.00	
	71.43	62.50	
Total	7	8	15

Frecuencia de valores ausentes = 5

TABULACIÓN VARIABLES INCREMENTO POR NÚMERO

2

Procedimiento FREQ

Tabla de inc5\_im\_p2 por SISTEMA

inc5_im_p2		SISTEMA(SISTEMA)		
Frecuencia	Pct fila	Pct col		Total
	L	eM		
-1	5	0		5
	100.00	0.00		
	71.43	0.00		
0	2	7		9
	22.22	77.78		
	28.57	87.50		
1	0	1		1
	0.00	100.00		
	0.00	12.50		
Total	7	8		15

Frecuencia de valores ausentes = 5

Tabla de inc5\_supcol por SISTEMA

inc5_supcol		SISTEMA(SISTEMA)		
Frecuencia	Pct fila	Pct col		Total
	L	eM		
0	7	6		13
	53.85	46.15		
	100.00	75.00		
1	0	2		2
	0.00	100.00		
	0.00	25.00		
Total	7	8		15

Frecuencia de valores ausentes = 5

Tabla de inc5\_formanat por SISTEMA

inc5_formanat		SISTEMA(SISTEMA)		
Frecuencia	Pct fila	Pct col		Total
	L	eM		
0	7	7		14
	50.00	50.00		
	100.00	87.50		
1	0	1		1
	0.00	100.00		
	0.00	12.50		
Total	7	8		15

Frecuencia de valores ausentes = 5

Tabla de inc5\_intmarg por SISTEMA

inc5_intmarg		SISTEMA(SISTEMA)		
Frecuencia	Pct fila	Pct col		Total
	L	eM		

0	7	8	15
46.67	53.33		
100.00	100.00		
Total	7	8	15

Frecuencia de valores ausentes = 5

DESCRIPTIVA VARIABLES INCREMENTO POR NÚMERO

3

Procedimiento MEANS

SISTEMA	Número de observaciones	Variable	Etiqueta	N	Media	Dev tip	Min	Percentil 50	Máx		
L	10	CARIES1	CARIES1	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		CARIES5	CARIES5	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		FRAC_PIL1	FRAC_PIL1	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		FRAC_PIL5	FRAC_PIL5	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		FRAC_RES1	FRAC_RES1	10	0.2	0.4	0.0	0.0	1.0		
		FRAC_RES5	FRAC_RES5	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		IP_P1_1	IP_P1_1	10	0.2	0.6	0.0	0.0	2.0		
		IP_P1_5	IP_P1_5	7	0.4	0.5	0.0	0.0	1.0		
		IP_P2_1	IP_P2_1	10	0.2	0.4	0.0	0.0	1.0		
		IP_P2_5	IP_P2_5	7	0.7	0.8	0.0	1.0	2.0		
		IG_P1_1	IG_P1_1	10	0.5	0.7	0.0	0.0	2.0		
		IG_P1_5	IG_P1_5	7	0.6	0.8	0.0	0.0	2.0		
		IG_P2_1	IG_P2_1	10	0.9	1.0	0.0	0.5	2.0		
		IG_P2_5	IG_P2_5	7	1.7	0.5	1.0	2.0	2.0		
		PS_P1_1	PS_P1_1	10	1.2	0.6	1.0	1.0	3.0		
		PS_P1_5	PS_P1_5	7	1.4	0.8	1.0	1.0	3.0		
		PS_P2_1	PS_P2_1	10	1.2	0.6	1.0	1.0	3.0		
		PS_P2_5	PS_P2_5	7	1.4	0.5	1.0	1.0	2.0		
		IM_P1_1	IM_P1_1	10	2.8	0.6	2.0	3.0	4.0		
		IM_P1_5	IM_P1_5	7	2.4	0.8	1.0	3.0	3.0		
		IM_P2_1	IM_P2_1	10	2.9	0.6	2.0	3.0	4.0		
		IM_P2_5	IM_P2_5	7	2.4	0.8	2.0	2.0	4.0		
		SUPCOL1	SUPCOL1	10	1.1	0.3	1.0	1.0	2.0		
		SUPCOL5	SUPCOL5	7	1.1	0.4	1.0	1.0	2.0		
		FORMANAT1	FORMANAT1	10	1.3	0.5	1.0	1.0	2.0		
		FORMANAT5	FORMANAT5	7	1.4	0.5	1.0	1.0	2.0		
		INTMARG1	INTMARG1	10	1.1	0.3	1.0	1.0	2.0		
		INTMARG5	INTMARG5	7	1.1	0.4	1.0	1.0	2.0		
		inc5_ip_p1		7	0.1	1.1	-2.0	0.0	1.0		
		inc5_ip_p2		7	0.6	0.5	0.0	1.0	1.0		
		inc5_ig_p1		7	0.0	0.8	-1.0	0.0	1.0		
		inc5_ig_p2		7	0.7	1.0	0.0	0.0	2.0		
		inc5_ps_p1		7	0.1	0.4	0.0	0.0	1.0		
		inc5_ps_p2		7	0.1	0.7	-1.0	0.0	1.0		
		inc5_im_p1		7	-0.3	0.5	-1.0	0.0	0.0		
		inc5_im_p2		7	-0.7	0.5	-1.0	-1.0	0.0		
		inc5_supcol		7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		inc5_formanat		7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		inc5_intmarg		7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		eM	10	CARIES1	CARIES1	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				CARIES5	CARIES5	8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				FRAC_PIL1	FRAC_PIL1	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				FRAC_PIL5	FRAC_PIL5	8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FRAC_RES1	FRAC_RES1			10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
FRAC_RES5	FRAC_RES5			8	0.3	0.5	0.0	0.0	1.0		
IP_P1_1	IP_P1_1			10	0.2	0.4	0.0	0.0	1.0		
IP_P1_5	IP_P1_5			8	0.4	1.1	0.0	0.0	3.0		
IP_P2_1	IP_P2_1			10	0.3	0.5	0.0	0.0	1.0		
IP_P2_5	IP_P2_5			8	0.4	1.1	0.0	0.0	3.0		
IG_P1_1	IG_P1_1			10	0.3	0.7	0.0	0.0	2.0		
IG_P1_5	IG_P1_5			8	0.9	1.1	0.0	0.5	3.0		
IG_P2_1	IG_P2_1			10	0.5	0.8	0.0	0.0	2.0		
IG_P2_5	IG_P2_5			8	1.0	1.2	0.0	0.5	3.0		
PS_P1_1	PS_P1_1			10	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0		
PS_P1_5	PS_P1_5			8	1.3	0.5	1.0	1.0	2.0		
PS_P2_1	PS_P2_1			10	1.3	0.5	1.0	1.0	2.0		
PS_P2_5	PS_P2_5			8	1.3	0.5	1.0	1.0	2.0		
IM_P1_1	IM_P1_1			10	3.1	0.6	2.0	3.0	4.0		
IM_P1_5	IM_P1_5			8	2.8	0.9	1.0	3.0	4.0		
IM_P2_1	IM_P2_1			10	3.0	0.7	2.0	3.0	4.0		
IM_P2_5	IM_P2_5			8	3.1	0.6	2.0	3.0	4.0		
SUPCOL1	SUPCOL1			10	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0		
SUPCOL5	SUPCOL5			8	1.3	0.5	1.0	1.0	2.0		
FORMANAT1	FORMANAT1			10	1.7	0.5	1.0	2.0	2.0		
FORMANAT5	FORMANAT5			8	1.8	0.5	1.0	2.0	2.0		
INTMARG1	INTMARG1			10	1.1	0.3	1.0	1.0	2.0		
INTMARG5	INTMARG5			8	1.1	0.4	1.0	1.0	2.0		
inc5_ip_p1				8	0.3	1.2	-1.0	0.0	3.0		
inc5_ip_p2				8	0.3	1.2	-1.0	0.0	3.0		
inc5_ig_p1				8	0.6	0.7	0.0	0.5	2.0		
inc5_ig_p2				8	0.8	1.6	-2.0	0.5	3.0		

inc5_ps_p1	8	0.3	0.5	0.0	0.0	1.0
inc5_ps_p2	8	0.0	0.5	-1.0	0.0	1.0
inc5_im_p1	8	-0.4	0.5	-1.0	0.0	0.0
inc5_im_p2	8	0.1	0.4	0.0	0.0	1.0
inc5_supcol	8	0.3	0.5	0.0	0.0	1.0
inc5_formanat	8	0.1	0.4	0.0	0.0	1.0
inc5_intmarg	8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

4

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable CARIES1  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	10	105.0	105.0	0.0	10.50
eM	10	105.0	105.0	0.0	10.50

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 105.0000

Aproximación normal

Z 0.0000

Pr de un lado < Z 0.5000

Pr de dos lados > |Z| 1.0000

Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.5000

Pr de dos lados > |Z| 1.0000

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.0000

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 1.0000

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

5

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable CARIES5  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	56.0	56.0	0.0	8.0
eM	8	64.0	64.0	0.0	8.0

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 56.0000

Aproximación normal

Z 0.0000

Pr de un lado < Z 0.5000

Pr de dos lados > |Z| 1.0000

Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.5000

Pr de dos lados > |Z| 1.0000

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.0000

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 1.0000

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

6

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable FRAC\_PIL1  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	10	105.0	105.0	0.0	10.50
eM	10	105.0	105.0	0.0	10.50

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 105.0000

Aproximación normal

Z 0.0000

Pr de un lado < Z 0.5000

Pr de dos lados > |Z| 1.0000

Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.5000

Pr de dos lados > |Z| 1.0000

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.0000

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 1.0000

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

7

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable FRAC\_PIL5  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	56.0	56.0	0.0	8.0
eM	8	64.0	64.0	0.0	8.0

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 56.0000

Aproximación normal

Z 0.0000

Pr de un lado < Z 0.5000

Pr de dos lados > |Z| 1.0000

Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.5000

Pr de dos lados > |Z| 1.0000

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.0000

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 1.0000

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

8

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable FRAC\_RES1  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	10	115.0	105.0	6.882472	11.50
eM	10	95.0	105.0	6.882472	9.50

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

## Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 115.0000

## Aproximación normal

Z 1.3803

Pr de un lado > Z 0.0837

Pr de dos lados > |Z| 0.1675

## Aproximación t

Pr de un lado > Z 0.0918

Pr de dos lados > |Z| 0.1835

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

## Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 2.1111

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.1462

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

9

## Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable FRAC\_RES5  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	49.0	56.0	5.099020	7.0000
eM	8	71.0	64.0	5.099020	8.8750

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

## Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 49.0000

## Aproximación normal

Z -1.2748

Pr de un lado < Z 0.1012

Pr de dos lados > |Z| 0.2024

## Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.1116

Pr de dos lados > |Z| 0.2231

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

## Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 1.8846

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.1698

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

10

## Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable IP\_P1\_1  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	10	101.0	105.0	8.215838	10.10
eM	10	109.0	105.0	8.215838	10.90

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

## Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 101.0000

## Aproximación normal

Z -0.4260

Pr de un lado < Z 0.3351

Pr de dos lados > |Z| 0.6701

## Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.3374

Pr de dos lados > |Z| 0.6749

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.2370  
DF 1  
Pr > Chi-cuadrado 0.6264

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

11

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable IP\_P1\_5  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	63.0	56.0	6.693280	9.0000
eM	8	57.0	64.0	6.693280	7.1250

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 63.0000

Aproximación normal  
Z 0.9711  
Pr de un lado > Z 0.1657  
Pr de dos lados > |Z| 0.3315

Aproximación t  
Pr de un lado > Z 0.1740  
Pr de dos lados > |Z| 0.3480

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 1.0938  
DF 1  
Pr > Chi-cuadrado 0.2956

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

12

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable IP\_P2\_1  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	10	100.0	105.0	9.933993	10.0
eM	10	110.0	105.0	9.933993	11.0

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 100.0000

Aproximación normal  
Z -0.4530  
Pr de un lado < Z 0.3253  
Pr de dos lados > |Z| 0.6506

Aproximación t  
Pr de un lado < Z 0.3278  
Pr de dos lados > |Z| 0.6557

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.2533  
DF 1  
Pr > Chi-cuadrado 0.6147

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

13

## Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable IP\_P2\_5  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	66.50	56.0	7.220342	9.50000
eM	8	53.50	64.0	7.220342	6.68750

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

## Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 66.5000

## Aproximación normal

Z 1.3850

Pr de un lado > Z 0.0830

Pr de dos lados > |Z| 0.1661

## Aproximación t

Pr de un lado > Z 0.0939

Pr de dos lados > |Z| 0.1877

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

## Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 2.1148

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.1459

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

14

## Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable IG\_P1\_1  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	10	114.0	105.0	10.662280	11.40
eM	10	96.0	105.0	10.662280	9.60

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

## Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 114.0000

## Aproximación normal

Z 0.7972

Pr de un lado > Z 0.2127

Pr de dos lados > |Z| 0.4253

## Aproximación t

Pr de un lado > Z 0.2176

Pr de dos lados > |Z| 0.4352

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

## Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.7125

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.3986

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

15

## Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable IG\_P1\_5  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	52.50	56.0	7.874008	7.50000
eM	8	67.50	64.0	7.874008	8.43750

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 52.5000

Aproximación normal

Z -0.3810

Pr de un lado < Z 0.3516

Pr de dos lados > |Z| 0.7032

Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.3545

Pr de dos lados > |Z| 0.7089

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.1976

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.6567

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

16

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable IG\_P2\_1  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	10	116.0	105.0	11.516578	11.60
eM	10	94.0	105.0	11.516578	9.40

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 116.0000

Aproximación normal

Z 0.9117

Pr de un lado > Z 0.1810

Pr de dos lados > |Z| 0.3619

Aproximación t

Pr de un lado > Z 0.1867

Pr de dos lados > |Z| 0.3733

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.9123

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.3395

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

17

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable IG\_P2\_5  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	67.0	56.0	8.082904	9.571429
eM	8	53.0	64.0	8.082904	6.625000

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 67.0000

Aproximación normal

Z 1.2990

Pr de un lado > Z 0.0970

Pr de dos lados > |Z| 0.1939

Aproximación t  
 Pr de un lado > Z 0.1075  
 Pr de dos lados > |Z| 0.2149

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 1.8520  
 DF 1  
 Pr > Chi-cuadrado 0.1735

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

18

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable PS\_P1\_1  
 Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	10	110.0	105.0	5.0	11.0
eM	10	100.0	105.0	5.0	10.0

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 110.0000

Aproximación normal  
 Z 0.9000  
 Pr de un lado > Z 0.1841  
 Pr de dos lados > |Z| 0.3681

Aproximación t  
 Pr de un lado > Z 0.1897  
 Pr de dos lados > |Z| 0.3794

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 1.0000  
 DF 1  
 Pr > Chi-cuadrado 0.3173

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

19

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable PS\_P1\_5  
 Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	58.0	56.0	6.693280	8.285714
eM	8	62.0	64.0	6.693280	7.750000

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 58.0000

Aproximación normal  
 Z 0.2241  
 Pr de un lado > Z 0.4113  
 Pr de dos lados > |Z| 0.8227

Aproximación t  
 Pr de un lado > Z 0.4130  
 Pr de dos lados > |Z| 0.8259

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.0893  
 DF 1  
 Pr > Chi-cuadrado 0.7651

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

20

## Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable PS\_P2\_1  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	10	96.50	105.0	9.219544	9.650
eM	10	113.50	105.0	9.219544	11.350

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

## Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 96.5000

## Aproximación normal

Z -0.8677

Pr de un lado < Z 0.1928

Pr de dos lados > |Z| 0.3855

## Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.1982

Pr de dos lados > |Z| 0.3964

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

## Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.8500

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.3566

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

21

## Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable PS\_P2\_5  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	61.0	56.0	7.071068	8.714286
eM	8	59.0	64.0	7.071068	7.375000

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

## Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 61.0000

## Aproximación normal

Z 0.6364

Pr de un lado > Z 0.2623

Pr de dos lados > |Z| 0.5245

## Aproximación t

Pr de un lado > Z 0.2674

Pr de dos lados > |Z| 0.5348

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

## Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.5000

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.4795

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

22

## Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable IM\_P1\_1  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	10	92.50	105.0	11.192102	9.250

eM 10 117.50 105.0 11.192102 11.750

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 92.5000

Aproximación normal

Z -1.0722

Pr de un lado < Z 0.1418

Pr de dos lados > |Z| 0.2836

Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.1485

Pr de dos lados > |Z| 0.2971

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 1.2474

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.2641

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA 23

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable IM\_P1\_5  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	49.50	56.0	7.615773	7.071429
eM	8	70.50	64.0	7.615773	8.812500

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 49.5000

Aproximación normal

Z -0.7878

Pr de un lado < Z 0.2154

Pr de dos lados > |Z| 0.4308

Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.2220

Pr de dos lados > |Z| 0.4439

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.7284

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.3934

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA 24

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable IM\_P2\_1  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	10	101.0	105.0	11.192102	10.10
eM	10	109.0	105.0	11.192102	10.90

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 101.0000

Aproximación normal

Z -0.3127

Pr de un lado < Z 0.3772

Pr de dos lados > |Z| 0.7545

Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.3789

Pr de dos lados > |Z| 0.7579

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.1277

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.7208

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

25

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable IM\_P2\_5  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	41.0	56.0	8.049845	5.857143
eM	8	79.0	64.0	8.049845	9.875000

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 41.0000

Aproximación normal

Z -1.8013

Pr de un lado < Z 0.0358

Pr de dos lados > |Z| 0.0717

Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.0466

Pr de dos lados > |Z| 0.0932

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 3.4722

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.0624

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

26

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable SUPCOL1  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	10	110.0	105.0	5.0	11.0
eM	10	100.0	105.0	5.0	10.0

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 110.0000

Aproximación normal

Z 0.9000

Pr de un lado > Z 0.1841

Pr de dos lados > |Z| 0.3681

Aproximación t

Pr de un lado > Z 0.1897

Pr de dos lados > |Z| 0.3794

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 1.0000

DF 1  
Pr > Chi-cuadrado 0.3173

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

27

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable SUPCOL5  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	53.0	56.0	6.0	7.571429
eM	8	67.0	64.0	6.0	8.375000

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 53.0000

Aproximación normal

Z -0.4167

Pr de un lado < Z 0.3385

Pr de dos lados > |Z| 0.6769

Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.3416

Pr de dos lados > |Z| 0.6832

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.2500

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.6171

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

28

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable FORMANAT1  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	10	85.0	105.0	11.470787	8.50
eM	10	125.0	105.0	11.470787	12.50

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 85.0000

Aproximación normal

Z -1.7000

Pr de un lado < Z 0.0446

Pr de dos lados > |Z| 0.0891

Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.0527

Pr de dos lados > |Z| 0.1054

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 3.0400

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.0812

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

29

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable FORMANAT5  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
---------	---	----------------------	-----------------------	----------------------	------------------------

L	7	47.0	56.0	7.348469	6.714286
eM	8	73.0	64.0	7.348469	9.125000

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 47.0000

Aproximación normal

Z -1.1567

Pr de un lado < Z 0.1237

Pr de dos lados > |Z| 0.2474

Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.1334

Pr de dos lados > |Z| 0.2668

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 1.5000

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.2207

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

30

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable INTMARG1  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	10	105.0	105.0	6.882472	10.50
eM	10	105.0	105.0	6.882472	10.50

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 105.0000

Aproximación normal

Z 0.0000

Pr de un lado < Z 0.5000

Pr de dos lados > |Z| 1.0000

Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.5000

Pr de dos lados > |Z| 1.0000

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.0000

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 1.0000

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

31

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable INTMARG5  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	56.50	56.0	5.099020	8.071429
eM	8	63.50	64.0	5.099020	7.937500

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 56.5000

Aproximación normal

Z 0.0000  
 Pr de un lado < Z 0.5000  
 Pr de dos lados > |Z| 1.0000

Aproximación t  
 Pr de un lado < Z 0.5000  
 Pr de dos lados > |Z| 1.0000

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.0096  
 DF 1  
 Pr > Chi-cuadrado 0.9219

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

32

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable inc5\_ip\_p1  
 Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	61.0	56.0	7.624522	8.714286
eM	8	59.0	64.0	7.624522	7.375000

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 61.0000

Aproximación normal  
 Z 0.5902  
 Pr de un lado > Z 0.2775  
 Pr de dos lados > |Z| 0.5551

Aproximación t  
 Pr de un lado > Z 0.2822  
 Pr de dos lados > |Z| 0.5645

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.4300  
 DF 1  
 Pr > Chi-cuadrado 0.5120

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

33

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable inc5\_ip\_p2  
 Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	68.0	56.0	7.571878	9.714286
eM	8	52.0	64.0	7.571878	6.500000

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 68.0000

Aproximación normal  
 Z 1.5188  
 Pr de un lado > Z 0.0644  
 Pr de dos lados > |Z| 0.1288

Aproximación t  
 Pr de un lado > Z 0.0755  
 Pr de dos lados > |Z| 0.1511

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 2.5116  
 DF 1  
 Pr > Chi-cuadrado 0.1130

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

34

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable inc5\_ig\_p1  
 Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	45.0	56.0	8.024961	6.428571
eM	8	75.0	64.0	8.024961	9.375000

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 45.0000

Aproximación normal

Z -1.3084

Pr de un lado < Z 0.0954

Pr de dos lados > |Z| 0.1907

Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.1059

Pr de dos lados > |Z| 0.2118

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 1.8789

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.1705

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

35

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable inc5\_ig\_p2  
 Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	54.50	56.0	8.107610	7.785714
eM	8	65.50	64.0	8.107610	8.187500

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 54.5000

Aproximación normal

Z -0.1233

Pr de un lado < Z 0.4509

Pr de dos lados > |Z| 0.9018

Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.4518

Pr de dos lados > |Z| 0.9036

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.0342

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.8532

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

36

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable inc5\_ps\_p1  
 Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	53.0	56.0	6.0	7.571429
eM	8	67.0	64.0	6.0	8.375000

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 53.0000

Aproximación normal

Z -0.4167

Pr de un lado < Z 0.3385

Pr de dos lados > |Z| 0.6769

Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.3416

Pr de dos lados > |Z| 0.6832

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.2500

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.6171

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

37

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable inc5\_ps\_p2  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	59.50	56.0	7.211103	8.50000
eM	8	60.50	64.0	7.211103	7.56250

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 59.5000

Aproximación normal

Z 0.4160

Pr de un lado > Z 0.3387

Pr de dos lados > |Z| 0.6774

Aproximación t

Pr de un lado > Z 0.3418

Pr de dos lados > |Z| 0.6837

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.2356

DF 1

Pr > Chi-cuadrado 0.6274

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

38

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable inc5\_im\_p1  
Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	58.50	56.0	7.071068	8.357143
eM	8	61.50	64.0	7.071068	7.687500

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 58.5000

Aproximación normal  
 Z 0.2828  
 Pr de un lado > Z 0.3886  
 Pr de dos lados > |Z| 0.7773

Aproximación t  
 Pr de un lado > Z 0.3907  
 Pr de dos lados > |Z| 0.7814

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.1250  
 DF 1  
 Pr > Chi-cuadrado 0.7237

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

39

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable inc5\_im\_p2  
 Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	35.0	56.0	7.483315	5.0000
eM	8	85.0	64.0	7.483315	10.6250

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 35.0000

Aproximación normal  
 Z -2.7394  
 Pr de un lado < Z 0.0031  
 Pr de dos lados > |Z| 0.0062

Aproximación t  
 Pr de un lado < Z 0.0080  
 Pr de dos lados > |Z| 0.0160

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 7.8750  
 DF 1  
 Pr > Chi-cuadrado 0.0050

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

40

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable inc5\_supcol  
 Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	49.0	56.0	5.099020	7.0000
eM	8	71.0	64.0	5.099020	8.8750

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 49.0000

Aproximación normal  
 Z -1.2748  
 Pr de un lado < Z 0.1012  
 Pr de dos lados > |Z| 0.2024

Aproximación t  
 Pr de un lado < Z 0.1116  
 Pr de dos lados > |Z| 0.2231

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

## Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 1.8846  
 DF 1  
 Pr > Chi-cuadrado 0.1698

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

41

## Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable inc5\_formanat  
 Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	52.50	56.0	3.741657	7.50000
eM	8	67.50	64.0	3.741657	8.43750

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

## Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 52.5000

## Aproximación normal

Z -0.8018  
 Pr de un lado < Z 0.2113  
 Pr de dos lados > |Z| 0.4227

## Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.2180  
 Pr de dos lados > |Z| 0.4361

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

## Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.8750  
 DF 1  
 Pr > Chi-cuadrado 0.3496

TEST DE SUMA DE RANGOS DE WILCOXON: COMPARACIÓN DE INCREMENTOS POR SISTEMA

42

## Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para la variable inc5\_intmarg  
 Clasificado por la variable SISTEMA

SISTEMA	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Std Dev debajo de H0	Puntuación de la media
L	7	56.0	56.0	0.0	8.0
eM	8	64.0	64.0	0.0	8.0

Se utilizaron las puntuaciones de la media para igualdad de rango.

## Test de dos muestras de Wilcoxon

Estadístico 56.0000

## Aproximación normal

Z 0.0000  
 Pr de un lado < Z 0.5000  
 Pr de dos lados > |Z| 1.0000

## Aproximación t

Pr de un lado < Z 0.5000  
 Pr de dos lados > |Z| 1.0000

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

## Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.0000  
 DF 1  
 Pr > Chi-cuadrado 1.0000

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES

1

----- SISTEMA=L -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_ip\_p1

## Momentos

N	7	Sumar pesos	7
Media	0.14285714	Observ suma	1
Desviación std	1.06904497	Varianza	1.14285714
Asimetría	-1.5200483	Curtosis	2.7125
SC no corregida	7	SC corregida	6.85714286
Coef. variación	748.331477	Media error std	0.40406102

## Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.142857	Desviación std	1.06904
Mediana	0.000000	Varianza	1.14286
Moda	0.000000	Rango	3.00000
		Rango intercuantil	1.00000

Note: la moda mostrada es la menor de 2 modas con una cuenta de 3.

Tests para posición:  $\mu_0=0$ 

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----	
T de Student	t 0.353553	Pr >  t	0.7358
Signo	M 1	Pr >=  M	0.6250
Puntuación con signo	S 1	Pr >=  S	1.0000

## Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	1
99%	1
95%	1
90%	1
75% Q3	1
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	-2
5%	-2
1%	-2
0% Mín	-2

## Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
-2	6	0	7
0	8	0	8
0	7	1	4
0	1	1	5
1	10	1	10

## Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones ausentes
.	3	30.00 100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES

2

----- SISTEMA=L -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_ip\_p2

## Momentos

N	7	Sumar pesos	7
Media	0.57142857	Observ suma	4
Desviación std	0.53452248	Varianza	0.28571429
Asimetría	-0.3741657	Curtosis	-2.8
SC no corregida	4	SC corregida	1.71428571

Coef. variación 93.5414347 Media error std 0.20203051

Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.571429	Desviación std	0.53452
Mediana	1.000000	Varianza	0.28571
Moda	1.000000	Rango	1.00000
		Rango intercuantil	1.00000

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
T de Student	t 2.828427	Pr >  t  0.0300
Signo	M 2	Pr >=  M  0.1250
Puntuación con signo	S 5	Pr >=  S  0.1250

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	1
99%	1
95%	1
90%	1
75% Q3	1
50% Mediana	1
25% Q1	0
10%	0
5%	0
1%	0
0% Mín	0

Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
0	8	0	8
0	7	1	1
0	5	1	4
1	10	1	6
1	6	1	10

Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones observaciones ausentes
.	3	30.00 100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES 3

----- SISTEMA=L -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_ig\_pl

Momentos

N	7	Sumar pesos	7
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	0.81649658	Varianza	0.66666667
Asimetría	0	Curtosis	-1.2
SC no corregida	4	SC corregida	4
Coef. variación	.	Media error std	0.3086067

Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0	Desviación std	0.81650
Mediana	0	Varianza	0.66667
Moda	0	Rango	2.00000
		Rango intercuantil	2.00000

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----		
T de Student	t	0	Pr >  t	1.0000
Signo	M	0	Pr >=  M	1.0000
Puntuación con signo	S	0	Pr >=  S	1.0000

## Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	1
99%	1
95%	1
90%	1
75% Q3	1
50% Mediana	0
25% Q1	-1
10%	-1
5%	-1
1%	-1
0% Mín	-1

## Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
-1	7	0	1
-1	6	0	5
0	8	0	8
0	5	1	4
0	1	1	10

## Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de-----	
		Todas las observaciones	Observaciones ausentes
.	3	30.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES

4

----- SISTEMA=L -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_ig\_p2

## Momentos

N	7	Sumar pesos	7
Media	0.71428571	Observ suma	5
Desviación std	0.95118973	Varianza	0.9047619
Asimetría	0.76358666	Curtosis	-1.6869806
SC no corregida	9	SC corregida	5.42857143
Coef. variación	133.166562	Media error std	0.35951593

## Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.714286	Desviación std	0.95119
Mediana	0.000000	Varianza	0.90476
Moda	0.000000	Rango	2.00000
		Rango intercuantil	2.00000

## Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----		
T de Student	t	1.986799	Pr >  t	0.0941
Signo	M	1.5	Pr >=  M	0.2500
Puntuación con signo	S	3	Pr >=  S	0.2500

## Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	2
99%	2

95%	2
90%	2
75% Q3	2
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	0
5%	0
1%	0
0% Mín	0

Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
0	8	0	5
0	5	0	8
0	4	1	7
0	1	2	6
1	7	2	10

Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de-----	
		Todas las observaciones	Observaciones ausentes
.	3	30.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES 5

----- SISTEMA=L -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_ps\_pl

Momentos

N	7	Sumar pesos	7
Media	0.14285714	Observ suma	1
Desviación std	0.37796447	Varianza	0.14285714
Asimetría	2.64575131	Curtosis	7
SC no corregida	1	SC corregida	0.85714286
Coef. variación	264.575131	Media error std	0.14285714

Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.142857	Desviación std	0.37796
Mediana	0.000000	Varianza	0.14286
Moda	0.000000	Rango	1.00000
		Rango intercuantil	0

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-P-valor-----
T de Student	t 1	Pr >  t  0.3559
Signo	M 0.5	Pr >=  M  1.0000
Puntuación con signo	S 0.5	Pr >=  S  1.0000

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	1
99%	1
95%	1
90%	1
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	0
5%	0
1%	0
0% Mín	0

Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
--------------------	--	--------------------	--

Valor	Observación	Valor	Observación
0	8	0	5
0	7	0	6
0	6	0	7
0	5	0	8
0	4	1	10

Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones observaciones ausentes
.	3	30.00 100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES 6

----- SISTEMA=L -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_ps\_p2

Momentos

N	7	Sumar pesos	7
Media	0.14285714	Observ suma	1
Desviación std	0.69006556	Varianza	0.47619048
Asimetría	-0.1738965	Curtosis	0.336
SC no corregida	3	SC corregida	2.85714286
Coef. variación	483.045892	Media error std	0.26082027

Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.142857	Desviación std	0.69007
Mediana	0.000000	Varianza	0.47619
Moda	0.000000	Rango	2.00000
		Rango intercuantil	1.00000

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
T de Student	t 0.547723	Pr >  t  0.6036
Signo	M 0.5	Pr >=  M  1.0000
Puntuación con signo	S 1	Pr >=  S  1.0000

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	1
99%	1
95%	1
90%	1
75% Q3	1
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	-1
5%	-1
1%	-1
0% Mín	-1

Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
-1	8	0	4
0	7	0	6
0	6	0	7
0	4	1	5
0	1	1	10

Valores ausentes

Valor	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones
-------	--

ausente	Conteo	observaciones	ausentes
.	3	30.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES 7

----- SISTEMA=L -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_im\_p1

Momentos

N	7	Sumar pesos	7
Media	-0.2857143	Observ suma	-2
Desviación std	0.48795004	Varianza	0.23809524
Asimetría	-1.2296341	Curtosis	-0.84
SC no corregida	2	SC corregida	1.42857143
Coef. variación	-170.78251	Media error std	0.18442778

Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	-0.28571	Desviación std	0.48795
Mediana	0.00000	Varianza	0.23810
Moda	0.00000	Rango	1.00000
		Rango intercuantil	1.00000

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
T de Student	t -1.54919	Pr >  t  0.1723
Signo	M -1	Pr >=  M  0.5000
Puntuación con signo	S -1.5	Pr >=  S  0.5000

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	0
99%	0
95%	0
90%	0
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	-1
10%	-1
5%	-1
1%	-1
0% Mín	-1

Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
-1	10	0	1
-1	6	0	4
0	8	0	5
0	7	0	7
0	5	0	8

Valores ausentes

		-----Porcentaje de-----	
Valor ausente	Conteo	Todas las observaciones	Observaciones ausentes
.	3	30.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES 8

----- SISTEMA=L -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_im\_p2

Momentos

N	7	Sumar pesos	7
---	---	-------------	---

Media	-0.7142857	Observ suma	-5
Desviación std	0.48795004	Varianza	0.23809524
Asimetría	1.22963409	Curtosis	-0.84
SC no corregida	5	SC corregida	1.42857143
Coef. variación	-68.313005	Media error std	0.18442778

Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	-0.71429	Desviación std	0.48795
Mediana	-1.00000	Varianza	0.23810
Moda	-1.00000	Rango	1.00000
		Rango intercuantil	1.00000

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----	
T de Student	t -3.87298	Pr >  t	0.0082
Signo	M -2.5	Pr >=  M	0.0625
Puntuación con signo	S -7.5	Pr >=  S	0.0625

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	0
99%	0
95%	0
90%	0
75% Q3	0
50% Mediana	-1
25% Q1	-1
10%	-1
5%	-1
1%	-1
0% Mín	-1

Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
-1	10	-1	6
-1	7	-1	7
-1	6	-1	10
-1	4	0	5
-1	1	0	8

Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de-----	
		Todas las observaciones	Observaciones ausentes
.	3	30.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES

9

----- SISTEMA=L -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_supcol

Momentos

N	7	Sumar pesos	7
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	0	Varianza	0
Asimetría	.	Curtosis	.
SC no corregida	0	SC corregida	0
Coef. variación	.	Media error std	0

Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0	Desviación std	0
Mediana	0	Varianza	0
Moda	0	Rango	0

Rango intercuantil 0

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
T de Student	t .	Pr >  t  .
Signo	M .	Pr >=  M  .
Puntuación con signo	S .	Pr >=  S  .

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	0
99%	0
95%	0
90%	0
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	0
5%	0
1%	0
0% Mín	0

Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
0	10	0	5
0	8	0	6
0	7	0	7
0	6	0	8
0	5	0	10

Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones observaciones ausentes
.	3	30.00 100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES 10

----- SISTEMA=L -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_formanat

Momentos

N	7	Sumar pesos	7
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	0	Varianza	0
Asimetría	.	Curtosis	.
SC no corregida	0	SC corregida	0
Coef. variación	.	Media error std	0

Medidas estadísticas básicas

Ubicación	Variabilidad
Media	0 Desviación std 0
Mediana	0 Varianza 0
Moda	0 Rango 0
	Rango intercuantil 0

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
T de Student	t .	Pr >  t  .
Signo	M .	Pr >=  M  .
Puntuación con signo	S .	Pr >=  S  .

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	0
99%	0
95%	0
90%	0
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	0
5%	0
1%	0
0% Mín	0

Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
0	10	0	5
0	8	0	6
0	7	0	7
0	6	0	8
0	5	0	10

Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones observaciones ausentes
.	3	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES

11

----- SISTEMA=L -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_intmarg

Momentos

N	7	Sumar pesos	7
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	0	Varianza	0
Asimetría	.	Curtosis	.
SC no corregida	0	SC corregida	0
Coef. variación	.	Media error std	0

Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0	Desviación std	0
Mediana	0	Varianza	0
Moda	0	Rango	0
		Rango intercuantil	0

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
T de Student	t	Pr >  t  .
Signo	M	Pr >=  M  .
Puntuación con signo	S	Pr >=  S  .

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	0
99%	0
95%	0
90%	0
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	0
5%	0
1%	0
0% Mín	0

## Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
0	10	0	5
0	8	0	6
0	7	0	7
0	6	0	8
0	5	0	10

## Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de-----	
		Todas las observaciones	Observaciones ausentes
.	3	30.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES

12

----- SISTEMA=eM -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_ip\_pl

## Momentos

N	8	Sumar pesos	8
Media	0.25	Observ suma	2
Desviación std	1.16496475	Varianza	1.35714286
Asimetría	2.25893441	Curtosis	6.20498615
SC no corregida	10	SC corregida	9.5
Coef. variación	465.985898	Media error std	0.41187724

## Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.250000	Desviación std	1.16496
Mediana	0.000000	Varianza	1.35714
Moda	0.000000	Rango	4.00000
		Rango intercuantil	0

## Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-		-----P-valor-----	
T de Student	t	0.606977	Pr >  t	0.5630
Signo	M	0	Pr >=  M	1.0000
Puntuación con signo	S	0.5	Pr >=  S	1.0000

## Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	3
99%	3
95%	3
90%	3
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	-1
5%	-1
1%	-1
0% Mín	-1

## Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
-1	15	0	13
0	18	0	14
0	16	0	16
0	14	0	18
0	13	3	17

## Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones observaciones ausentes
.	2	20.00 100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES 13

----- SISTEMA=eM -----

## Procedimiento UNIVARIATE

Variable: inc5\_ip\_p2

## Momentos

N	8	Sumar pesos	8
Media	0.25	Observ suma	2
Desviación std	1.16496475	Varianza	1.35714286
Asimetría	2.25893441	Curtosis	6.20498615
SC no corregida	10	SC corregida	9.5
Coef. variación	465.985898	Media error std	0.41187724

## Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.250000	Desviación std	1.16496
Mediana	0.000000	Varianza	1.35714
Moda	0.000000	Rango	4.00000
		Rango intercuantil	0

## Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
T de Student	t 0.606977	Pr >  t  0.5630
Signo	M 0	Pr >=  M  1.0000
Puntuación con signo	S 0.5	Pr >=  S  1.0000

## Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	3
99%	3
95%	3
90%	3
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	-1
5%	-1
1%	-1
0% Mín	-1

## Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
-1	15	0	13
0	18	0	14
0	16	0	16
0	14	0	18
0	13	3	17

## Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones observaciones ausentes
.	2	20.00 100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES 14

----- SISTEMA=eM -----

## Procedimiento UNIVARIATE

Variable: inc5\_ig\_pl

## Momentos

N	8	Sumar pesos	8
Media	0.625	Observ suma	5
Desviación std	0.74402381	Varianza	0.55357143
Asimetría	0.8237683	Curtosis	-0.1515088
SC no corregida	7	SC corregida	3.875
Coef. variación	119.043809	Media error std	0.26305214

## Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.625000	Desviación std	0.74402
Mediana	0.500000	Varianza	0.55357
Moda	0.000000	Rango	2.00000
		Rango intercuantil	1.00000

## Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----	
T de Student	t 2.375955	Pr >  t	0.0492
Signo	M 2	Pr >=  M	0.1250
Puntuación con signo	S 5	Pr >=  S	0.1250

## Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	2.0
99%	2.0
95%	2.0
90%	2.0
75% Q3	1.0
50% Mediana	0.5
25% Q1	0.0
10%	0.0
5%	0.0
1%	0.0
0% Mín	0.0

## Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
0	18	0	18
0	16	1	12
0	15	1	14
0	13	1	17
1	17	2	11

## Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones observaciones ausentes	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones ausentes
.	2	20.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES

15

----- SISTEMA=eM -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_ig\_p2

## Momentos

N	8	Sumar pesos	8
Media	0.75	Observ suma	6
Desviación std	1.58113883	Varianza	2.5
Asimetría	-0.3252628	Curtosis	-0.0365714
SC no corregida	22	SC corregida	17.5
Coef. variación	210.818511	Media error std	0.55901699

## Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
-----------	--	--------------	--

Media	0.750000	Desviación std	1.58114
Mediana	0.500000	Varianza	2.50000
Moda	0.000000	Rango	5.00000
		Rango intercuantil	2.00000

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
T de Student	t 1.341641	Pr >  t  0.2216
Signo	M 1.5	Pr >=  M  0.3750
Puntuación con signo	S 4.5	Pr >=  S  0.3125

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	3.0
99%	3.0
95%	3.0
90%	3.0
75% Q3	2.0
50% Mediana	0.5
25% Q1	0.0
10%	-2.0
5%	-2.0
1%	-2.0
0% Mín	-2.0

Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
-2	13	0	18
0	18	1	12
0	16	2	11
0	14	2	15
1	12	3	17

Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones observaciones ausentes
.	2	20.00 100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES 16

----- SISTEMA=eM -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_ps\_pl

Momentos

N	8	Sumar pesos	8
Media	0.25	Observ suma	2
Desviación std	0.46291005	Varianza	0.21428571
Asimetría	1.4401646	Curtosis	7.4246E-16
SC no corregida	2	SC corregida	1.5
Coef. variación	185.16402	Media error std	0.16366342

Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.250000	Desviación std	0.46291
Mediana	0.000000	Varianza	0.21429
Moda	0.000000	Rango	1.00000
		Rango intercuantil	0.50000

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
T de Student	t 1.527525	Pr >  t  0.1705
Signo	M 1	Pr >=  M  0.5000
Puntuación con signo	S 1.5	Pr >=  S  0.5000

## Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	1.0
99%	1.0
95%	1.0
90%	1.0
75% Q3	0.5
50% Mediana	0.0
25% Q1	0.0
10%	0.0
5%	0.0
1%	0.0
0% Mín	0.0

## Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
0	18	0	16
0	17	0	17
0	16	0	18
0	15	1	11
0	14	1	12

## Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de-----	
		Todas las observaciones	Observaciones ausentes
.	2	20.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES

17

----- SISTEMA=eM -----

## Procedimiento UNIVARIATE

Variable: inc5\_ps\_p2

## Momentos

N	8	Sumar pesos	8
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	0.53452248	Varianza	0.28571429
Asimetría	0	Curtosis	3.5
SC no corregida	2	SC corregida	2
Coef. variación	.	Media error std	0.18898224

## Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0	Desviación std	0.53452
Mediana	0	Varianza	0.28571
Moda	0	Rango	2.00000
		Rango intercuantil	0

## Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----		
T de Student	t	0	Pr >  t	1.0000
Signo	M	0	Pr >=  M	1.0000
Puntuación con signo	S	0	Pr >=  S	1.0000

## Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	1
99%	1
95%	1
90%	1
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	-1

5% -1  
 1% -1  
 0% Mín -1

Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
-1	12	0	15
0	18	0	16
0	17	0	17
0	16	0	18
0	15	1	11

Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de-----	
		Todas las observaciones	Observaciones ausentes
.	2	20.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES 18

----- SISTEMA=eM -----

Procedimiento UNIVARIATE  
 Variable: inc5\_im\_pl

Momentos

N	8	Sumar pesos	8
Media	-0.375	Observ suma	-3
Desviación std	0.51754917	Varianza	0.26785714
Asimetría	-0.6440612	Curtosis	-2.24
SC no corregida	3	SC corregida	1.875
Coef. variación	-138.01311	Media error std	0.18298126

Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	-0.37500	Desviación std	0.51755
Mediana	0.00000	Varianza	0.26786
Moda	0.00000	Rango	1.00000
		Rango intercuantil	1.00000

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----	
T de Student	t -2.04939	Pr >  t	0.0796
Signo	M -1.5	Pr >=  M	0.2500
Puntuación con signo	S -3	Pr >=  S	0.2500

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	0
99%	0
95%	0
90%	0
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	-1
10%	-1
5%	-1
1%	-1
0% Mín	-1

Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
-1	17	0	11
-1	15	0	13
-1	12	0	14

0	18	0	16
0	16	0	18

Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones observaciones ausentes	Observaciones ausentes
.	2	20.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES 19

----- SISTEMA=eM -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_im\_p2

Momentos

N	8	Sumar pesos	8
Media	0.125	Observ suma	1
Desviación std	0.35355339	Varianza	0.125
Asimetría	2.82842712	Curtosis	8
SC no corregida	1	SC corregida	0.875
Coef. variación	282.842712	Media error std	0.125

Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.125000	Desviación std	0.35355
Mediana	0.000000	Varianza	0.12500
Moda	0.000000	Rango	1.00000
		Rango intercuantil	0

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
T de Student	t 1	Pr >  t  0.3506
Signo	M 0.5	Pr >=  M  1.0000
Puntuación con signo	S 0.5	Pr >=  S  1.0000

Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	1
99%	1
95%	1
90%	1
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	0
5%	0
1%	0
0% Mín	0

Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
0	18	0	14
0	17	0	15
0	15	0	17
0	14	0	18
0	13	1	16

Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de----- Todas las Observaciones observaciones ausentes	Observaciones ausentes
.	2	20.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES 20

----- SISTEMA=eM -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_supcol

## Momentos

N	8	Sumar pesos	8
Media	0.25	Observ suma	2
Desviación std	0.46291005	Varianza	0.21428571
Asimetría	1.4401646	Curtosis	7.4246E-16
SC no corregida	2	SC corregida	1.5
Coef. variación	185.16402	Media error std	0.16366342

## Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.250000	Desviación std	0.46291
Mediana	0.000000	Varianza	0.21429
Moda	0.000000	Rango	1.00000
		Rango intercuantil	0.50000

## Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----	
T de Student	t 1.527525	Pr >  t	0.1705
Signo	M 1	Pr >=  M	0.5000
Puntuación con signo	S 1.5	Pr >=  S	0.5000

## Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	1.0
99%	1.0
95%	1.0
90%	1.0
75% Q3	0.5
50% Mediana	0.0
25% Q1	0.0
10%	0.0
5%	0.0
1%	0.0
0% Mín	0.0

## Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
0	18	0	16
0	17	0	17
0	16	0	18
0	13	1	14
0	12	1	15

## Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de-----	
		Todas las observaciones	Observaciones ausentes
.	2	20.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES

21

----- SISTEMA=eM -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_formanat

## Momentos

N	8	Sumar pesos	8
Media	0.125	Observ suma	1
Desviación std	0.35355339	Varianza	0.125
Asimetría	2.82842712	Curtosis	8
SC no corregida	1	SC corregida	0.875
Coef. variación	282.842712	Media error std	0.125

## Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0.125000	Desviación std	0.35355
Mediana	0.000000	Varianza	0.12500
Moda	0.000000	Rango	1.00000
		Rango intercuantil	0

Tests para posición:  $\mu_0=0$ 

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----		
T de Student	t	1	Pr >  t	0.3506
Signo	M	0.5	Pr >=  M	1.0000
Puntuación con signo	S	0.5	Pr >=  S	1.0000

## Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	1
99%	1
95%	1
90%	1
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	0
5%	0
1%	0
0% Mín	0

## Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
0	18	0	15
0	17	0	16
0	16	0	17
0	15	0	18
0	13	1	14

## Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de-----	
		Todas las observaciones	Observaciones ausentes
.	2	20.00	100.00

TEST DE RANGOS SIGNADOS DE WILCOXON: EVOLUCION DE VARIABLES ORDINALES

22

----- SISTEMA=eM -----

Procedimiento UNIVARIATE  
Variable: inc5\_intmarg

## Momentos

N	8	Sumar pesos	8
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	0	Varianza	0
Asimetría	.	Curtois	.
SC no corregida	0	SC corregida	0
Coef. variación	.	Media error std	0

## Medidas estadísticas básicas

Ubicación		Variabilidad	
Media	0	Desviación std	0
Mediana	0	Varianza	0
Moda	0	Rango	0
		Rango intercuantil	0

Tests para posición:  $\mu_0=0$ 

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----		
------	---------------	-------------------	--	--

T de Student	t	.	Pr >  t	.
Signo	M	.	Pr >=  M	.
Puntuación con signo	S	.	Pr >=  S	.

## Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	0
99%	0
95%	0
90%	0
75% Q3	0
50% Mediana	0
25% Q1	0
10%	0
5%	0
1%	0
0% Mín	0

## Observaciones extremas

-----Inferior-----		-----Superior-----	
Valor	Observación	Valor	Observación
0	18	0	14
0	17	0	15
0	16	0	16
0	15	0	17
0	14	0	18

## Valores ausentes

Valor ausente	Conteo	-----Porcentaje de-----	
		Todas las observaciones	Observaciones ausentes
.	2	20.00	100.00