

Fuerzas de adhesión de un sistema adhesivo de quinta generación en superficies dentarias tratadas con dos agentes químico-mecánicos

Bond strength of a fifth generation adhesive system to tooth surfaces treated with two chemical-mechanical agents

Jimmy Alex Olivares Espinoza¹
Gianina Janet Sáenz Pasco²

Resumen

Objetivo: Determinar la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta generación en superficies dentarias tratadas con dos agentes químico-mecánicos. **Material y métodos:** Se trabajó con treinta molares deciduas con caries oclusal. Veinte piezas dentarias fueron asignadas aleatoriamente a los dos grupos experimentales de diez dientes cada uno y diez piezas dentarias fueron asignadas al grupo control. Se removió la caries dental usando los agentes químico-mecánicos Papacarie, Carisolv y la pieza de mano. Las piezas dentarias fueron obturadas con el sistema adhesivo de quinta generación Single Bond y resina compuesta Z250 3M. Las piezas dentales fueron colocadas en una base acrílica. Se introdujo un alambre de 3 cm de largo en la base acrílica y otro en la resina compuesta de cada muestra para ser usados como dispositivos de tracción. La tracción de cada muestra fue medida con la ayuda del tensómetro de Hounsfield. Los datos fueron analizados estadísticamente con la prueba T-student. **Resultados:** Se obtuvo como resultados que la fuerza de adhesión del agente químico-mecáni-

co Papacarie (8,22 Mpa) presentó valores más altos que Carisolv (7,76 Mpa), pero más bajos que la pieza de mano (8,71 Mpa). A diferencia del agente químico-mecánico Carisolv (7,76 Mpa) que obtuvo valores más bajos que Papacarie y la pieza de mano. **Conclusiones:** No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la fuerza de adhesión del sistema adhesivo de quinta generación Single Bond después del uso de los agentes químico-mecánicos Papacarie y Carisolv.

Palabras clave: Fuerza de adhesión, agentes químico-mecánicos.

Abstract

Aim: To determine the bond strength of a fifth generation adhesive system to tooth surfaces treated with two chemical-mechanical agents. **Material and Methods:** Working with thirty occlusal carious deciduous molars. Twenty teeth were randomly assigned to the two experimental groups and ten teeth were assigned to the control group. Dental caries was removed using chemical-mechanical agents Papacarie, Carisolv

¹MG Estomatología, Especialista en odontología pediátrica UPCH, docente USMP.

²CD Universidad San Martín de Porres.

and handpiece. The teeth were sealed with adhesive system Single Bond and composite resin Z250 3M. The teeth were placed on an acrylic base. A wire was inserted in the acrylic base to be used as traction devices. The traction of each sample was measured with the aid of Hounsfield tensometer. Data were statistically analyzed using the Student T test. **Results:** The results obtained as the adhesion strength of the chemical-mechanical Papacarie (8.22MPa) showed values higher than the Carisolv (7.76MPa), but lower than the handpiece (8.71Mpa). Unlike chemical-mechanical Carisolv (7.76MPa) obtained lower values than Papacarie and handpiece. **Conclusions:** We found no statistically significant difference in the bond strength of adhesive system Single Bond after the use of chemical-mechanical agents Papacarie and Carisolv.

Key words: Bond strength, chemical mechanical agents.

Introducción

La técnica de remoción química-mecánica surgió como una alternativa de tratamiento para superar los inconvenientes que algunos pacientes, especialmente niños, percibían durante la remoción de caries usando la técnica convencional, tales como el dolor, la incomodidad al ruido producido por la pieza de mano y la necesidad del uso del anestésico local. Los agentes de remoción químico-mecánica, Papacarie y Carisolv, son usados ya desde hace varios años en la práctica odontológica. Estudios in vitro y in vivo han demostrado la eficacia de estos productos en la remoción de caries, sin presentar efectos adversos en la pulpa, en la dentina sana y en la mucosa oral en casos de contacto accidental (1). Este nuevo método de tratamiento involucra la remoción selectiva de la dentina cariada suave,

sin la remoción dolorosa de la dentina sana (2). Uno de los primeros agentes químico-mecánicos que fue introducido en el mercado para el tratamiento de lesiones de caries fue el Carisolv, de origen sueco, compuesto por tres aminoácidos (leucina, lisina y ácido glutámico) cargados distintamente (3,4), los cuales son mezclados con el hipoclorito de sodio para disminuir el efecto perjudicial sobre el tejido sano. Y el Papacarie, de origen brasileño, cuyo componente principal es la papaína, que es una enzima proteolítica extraída de la papaya, semejante a la pepsina humana, con acción bacteriostática, bactericida y antiinflamatoria (5, 6, 7).

En el normal desenvolvimiento de la operatoria dental, la colocación de una restauración directa, es el procedimiento que contempla la preparación de una cavidad cariosa, haya sido realizada ésta, en la forma convencional, mediante el empleo de instrumentos rotatorios o mediante la preparación químico-mecánica. Siendo así que, el uso de elementos químicos en la preparación de la cavidad dentaria pudiera influir en el grado de adhesión de las obturaciones definitivas.

Por lo tanto, este estudio se realizó con la finalidad de evaluar la influencia de los agentes de remoción químico-mecánica, Papacarie y Carisolv, en la adhesión de un sistema adhesivo de quinta generación.

Materiales y métodos

La muestra estuvo conformada por 30 molares deciduas extraídas o exfoliadas fisiológicamente, las cuales fueron divididas en tres grupos de 10 piezas cada una: **Grupo 1:** remoción de caries con el agente químico-mecánico Carisolv (**Figura 1**).

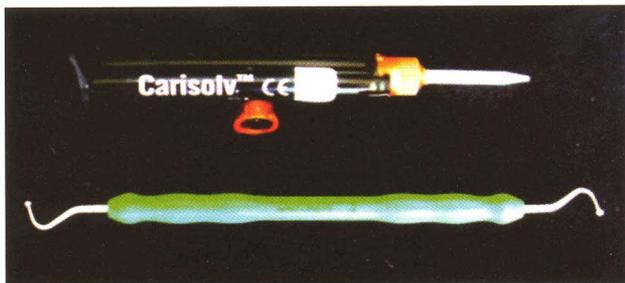


Figura 1.



Figura 2.

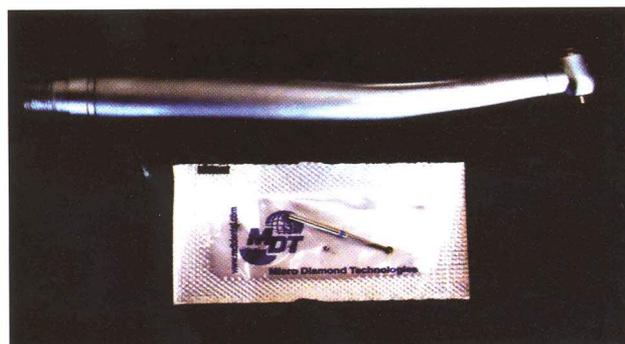


Figura 3.

Grupo 2: Remoción de caries con el agente químico-mecánico Papacarie (Figura 2).

Grupo 3 (control): remoción de caries con la técnica convencional (Figura 3).

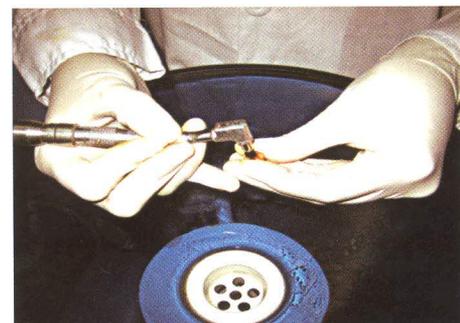


Figura 4.



Figura 5.



Figura 6.

Preparación de las muestras

Las 30 piezas dentarias fueron sometidas a profilaxis (Figura 4). Esta se realizó con escobillas profilácticas y con piedra pómez, con el objetivo de eliminar cualquier suciedad presente en el esmalte y en la raíz de las muestras dentarias.

La región correspondiente a la zona de reabsorción radicular de las molares deciduas exfoliadas se llenó internamente con incrementos de resina compuesta. Este procedimiento se llevó a cabo para reproducir la parte de la raíz reabsorbida y permitir que el diente sea incorporado en las bases de acrílico de autocurado.

Remoción de la caries dental

Grupo 1: Se aplicó Carisolv en la superficie dentinaria durante 30 segundos (Figura 5).

Cumplido el tiempo el tejido cariado fue retirado con una cureta, que viene en el kit Carisolv, haciendo movimientos de ida y vuelta. La excavación de tejido cariado fue removida con una gasa.

Se volvió a aplicar el gel durante 30 segundos y de nuevo se eliminó el tejido cariado con una cureta roma.

Una vez eliminado todo el tejido cariado se lavó la cavidad con agua para eliminar todo el gel Carisolv de la cavidad y se secó con una torunda de algodón (8).



Figura 7.



Figura 8.



Figura 9.

Grupo 2: Se aplicó el gel Papacarie dejándolo actuar por 30 segundos (**Figura 6**). Cumplido el tiempo, se removió el tejido cariado con una cureta realizando movimientos de ida y vuelta (**Figura 7**). Se retiró los restos de tejido cariado con una gasa y se volvió a aplicar el gel durante 30 segundos.

Cumplido el tiempo, se retiró el tejido cariado con una cureta. Una vez eliminado todo el tejido cariado se lavó la cavidad con agua para eliminar todo el gel Papacarie de la cavidad y se secó con una torunda de algodón (8).

Grupo 3: Se realizó la remoción del tejido cariado utilizando una pieza de mano de alta velocidad (9). Se eliminó toda la dentina reblandecida, consiguiendo dentina dura, lisa y brillante (**Figura 8**).

Procedimiento de restauración

Una vez eliminado el tejido cariado de las 30 piezas dentarias, se procedió a grabar la superficie dentinaria de cada una de las piezas con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos (**Figura 9**).

Posteriormente, se lavaron con abundante agua y se secaron utilizando bolitas de algodón (10). Seguidamente se procedió a la colocación del sistema adhesivo Single Bond (**Figura 10**). Se aplicó con la punta del microbrush dos capas del sistema adhesivo y se fotopolimerizó durante 20 segundos con una fuente de luz halógena.

Se procedió a colocar incrementos de resina de 2mm aproximadamente, utilizando una espátula de resina, hasta conseguir la altura deseada, al mismo tiempo se colocó un alambre de 3 cm de largo en la cavidad y se fotopolimerizó la resina durante 40 segundos (**Figura 11**).

Confección de la base acrílica

Una vez restauradas las piezas dentarias, se realizaron las bases acrílicas con acrílico de autocurado transparente. En cada base acrílica se insertó un alambre de 3 cm de largo para utilizarlo como un dispositivo de ayuda durante la prueba de tracción. Posteriormente, todas las piezas dentarias debidamente codificadas se almacenaron en agua destilada, durante 7 días, hasta la fecha de la prueba de tracción.

Prueba de la resistencia a la tracción

Se realizó en las instalaciones de la facultad de Ingeniería mecánica de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Para realizar dicha prueba se utilizó el tensómetro de Hounsfield. La prueba se realizó para toda la muestra en un solo día y secuencialmente para todas las piezas dentales de cada grupo.

Después de haber sido realizada la prueba de tracción, se logró el desprendimiento del siste-



Figura 10.

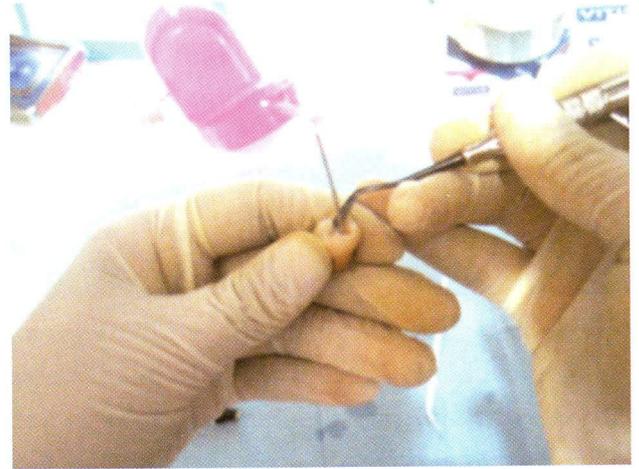


Figura 11.

ma adhesivo Single Bond de la superficie dentaria de cada una de las piezas dentarias (Figura 12).

Plan de recolección y procesamiento de la información

La información fue recolectada en las fichas de recolección de datos, en los cuales se anotaron los valores obtenidos de cada pieza dentaria agrupados según la técnica de remoción de caries. Estos fueron procesados con el paquete estadístico SPSS 19 para la confección de tablas y gráficos. Se analizaron los valores obtenidos con la prueba estadística T-student.

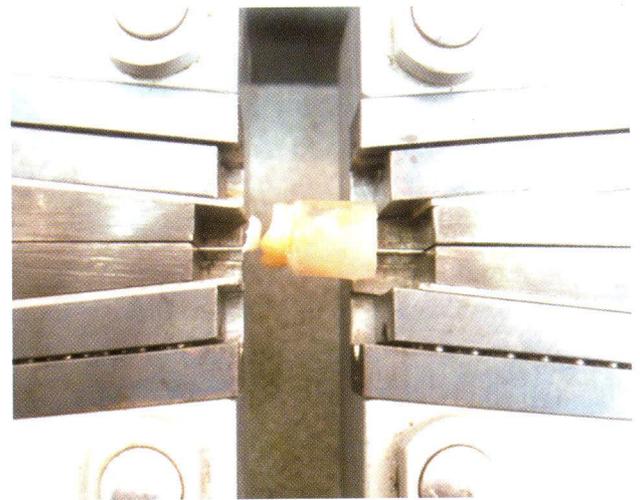


Figura 12.

Resultados

Tabla 1: Fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta generación en superficies dentarias tratadas con Carisolv

Agente de remoción de caries	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv Stand
CARISOLV	10	7,29	8,26	7,7690	0,3205

Tabla 2: Fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta generación en superficies dentarias tratadas con Papacarie

Agente de remoción de caries	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv Stand
PAPACARIE	10	7,29	9,81	8,2250	0,8895

Tabla 3: Fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta generación en superficies dentarias tratadas con pieza de mano

Agente de remoción de caries	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv Stand
CONTROL	10	8,03	9,81	8,715	0,622 68683

Tabla 4: Fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta generación en superficies dentarias tratadas con Carisolv y pieza de mano.

Agente de remoción de caries	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv Stand
CARISOLV	10	7,29	8,26	7,7690	0,3205
CONTROL	10	8,03	9,81	8,715	0,622 68683

Tabla 5: Fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta generación en superficies dentarias tratadas con Papacarie y pieza de mano.

Agente de remoción de caries	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv Stand
PAPACARIE	10	7,29	9,81	8,2250	0,8895
CONTROL	10	8,03	9,81	8,715	0,622 68683

Tabla 6: Fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta generación en superficies dentarias tratadas con Papacarie y Carisolv.

Agente de remoción de caries	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv Stand
PAPACARIE	10	7,29	9,81	8,2250	0,8895
CARISOLV	10	7,29	8,26	7,7690	0,3205

Se determinó en la **Tabla 1** que la media de la fuerza de adhesión del sistema adhesivo de quinta generación Single Bond en superficies dentarias tratadas con Carisolv es de 7,7690 Mpa. Así mismo, el uso de Carisolv mostro valores de adhesión mínimos de 7,29 Mpa y un valor máximo de 8,26 Mpa.

En la **Tabla 2**, se observa que la media de la fuerza de adhesión del sistema adhesivo Single Bond en superficies dentarias tratadas con Papacarie es de 8,2250 Mpa. El uso de Papacarie mostro valores de adhesión mínimos de 7,29 Mpa y un valor máximo de 9,81 Mpa.

Se estableció en la **Tabla 3** que la media de la fuerza de adhesión del sistema adhesivo Single Bond en superficies dentarias tratadas con pieza de mano es de 8,715 Mpa. Así mismo, el uso de la pieza de mano mostro valores de adhesión mínimos de 8,03 Mpa y un valor máximo de 9,81 Mpa.

En la **Tabla 4** se observa que la media de la fuerza de adhesión del sistema adhesivo Single Bond en superficies dentarias tratadas con la pieza de mano (8,7150 Mpa) fue mayor que cuando la superficie fue tratada con Carisolv (7,7690 Mpa).

En cuanto a las diferencias en la fuerza de adhesión del sistema adhesivo de quinta generación entre el grupo pieza de mano y Papacarie, en la **Tabla 5**, se observa que la media de la fuerza de adhesión del sistema adhesivo Single Bond en superficies dentarias tratadas con pieza de mano (8,7150 Mpa) fue mayor que cuando la superficie fue tratada con Papacarie (8,2250 Mpa). En la **Tabla 6**, se observa que al comparar la fuerza de adhesión del agente adhesivo en superficies dentarias tratadas con Papacarie y Carisolv la adhesión fue mayor cuando la superficie fue tratada con Papacarie (8,2250 Mpa).

Discusión

Diversos estudios han demostrado su eficacia como agentes de remoción de caries, pero poco se sabe sobre los efectos de estos productos en la adhesión de los sistemas adhesivos de quinta generación después del tratamiento con agentes de remoción químico-mecánica.

La influencia de Carisolv en la adhesión de algunos sistemas adhesivos ha sido estudiado con anterioridad por Hosoya (2005), investigación en el cual uso superficies dentinarias sanas de molares deciduas y premolares, dos sistemas adhesivos: Clearfil SE - Single Bond y resina compuesta Z250 (3M) (1). En este estudio realizado por Hosoya (2005) se obtuvo como resultado que Carisolv disminuyó significativamente la adhesión de los sistemas adhesivos en las molares deciduas, pero la adhesión de estos sistemas adhesivos no fue afectada en la dentina de dientes permanentes (1). Así mismo, Zawaideh (2011) realizó una investigación usando molares deciduas cariadas, el sistema adhesivo Single Bond y resina compuesta; obteniendo como resultados valores más bajos de adhesión que los observados por Hosoya (2005) en dientes deciduos sanos. Estos resultados pueden reflejar varios factores, ya que los valores de la fuerza de adhesión dependerá de: equipos e instrumentos de laboratorio, geometría de la muestra, preparación de la muestra y área de superficie; protocolos de almacenaje y habilidades del operador (1).

Al igual que Zawaideh (2011), en nuestra investigación también obtuvimos valores más bajos de adhesión del sistema adhesivo Single Bond después del uso de Carisolv (7,7690 Mpa), a diferencia de la pieza de mano donde se obtuvieron valores más altos de adhesión (8,7150 Mpa). Zawaideh (2011) en su investigación, al igual que en nuestro estudio, comprobó que si existen di-

ferencias estadísticamente significativas entre las fuerzas de adhesión del Carisolv (6,69 Mpa) y la pieza de alta (10,31 Mpa). Esto puede ser debido al efecto de Carisolv en la dentina subyacente, ya que deja un área espesa desmineralizada de 3,5 a 4,5 μm y que con el grabado ácido de la dentina aumenta la profundidad de desmineralización a 7-8 μm , lo que puede resultar en una dentina con desmineralización profunda y no completamente infiltrada por el adhesivo, reduciendo de este modo los valores de adhesión (1).

En el presente estudio también se comparó los resultados obtenidos después del uso de los agentes químico-mecánicos Papacarie y Carisolv, obteniendo como resultados que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las fuerzas de adhesión obtenidas después del uso de Papacarie (8,2250 Mpa) y Carisolv (6,69 Mpa). Estos resultados coinciden con el estudio realizado por Cecchin (2010) quien en su investigación comparó las fuerzas de adhesión de las superficies tratadas con Carisolv y Papacarie. Cecchin (2010) obtuvo como resultado valores más bajos de adhesión de Carisolv (6,228 Mpa) y Papacarie (6,482 Mpa) pero siendo estos valores no estadísticamente significativos entre sí. El análisis de los datos en la investigación de Cecchin (2010) mostró que ninguno de los métodos químico-mecánicos tuvo influencia en la fuerza de adhesión del sistema adhesivo Single Bond en la dentina cariada o sana. Esto indica que ninguno de los productos parece alterar el sustrato dental, el cual podría interferir en los valores de la fuerza de adhesión, y que los valores bajos de adhesión en dentina cariada fueron probablemente debido a la presencia de dentina alterada que al uso del método químico-mecánico (4). En cuanto a los cambios en la dentina promovida por los agentes químico-mecánicos, el uso de Carisolv en dentina cariada causa alteraciones en los procesos odontoblásticos pero no en las fibras colágenas,

no afectando así la fuerza de adhesión; es más probable que las alteraciones en los odontoblastos sean causados por la lesión cariosa antes de la aplicación de Carisolv. Así mismo, se compararon también en este estudio los resultados obtenidos entre los grupos Papacarie (8,2250 Mpa) y la pieza de mano (8,7150 Mpa), encontrando como resultado diferencias, las cuales fueron no estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Conclusión

Después del uso del agente químico-mecánico Carisolv y la pieza de mano, se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas en la fuerza de adhesión del sistema adhesivo

de quinta generación, observándose mayores valores de adhesión con el uso de la pieza de mano.

Después del uso del agente químico-mecánico Papacarie y la pieza de mano, se concluye que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la fuerza de adhesión del sistema adhesivo de quinta generación, sin embargo, se pudo observar valores ligeramente mayores de adhesión después del uso de la pieza de mano.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la fuerza de adhesión del sistema adhesivo de quinta generación después del uso de Papacarie y Carisolv, sin embargo, se pudo observar mayores valores de adhesión después del uso de Papacarie.

Referencias

1. Zawaideh F, Palamara JE, Messer LB. Bonding of resin composite to caries-affected dentin after Carisolv® treatment. *American Academy of Pediatric Dentistry*. 2011 May-Jun; 33(3):213-20.
2. Qasim AS, Suliman AA. Evaluación de la extracción químico-mecánica de caries (Carisolv™) utilizando la prueba de dureza Vickers. *Revista de Mínima Intervención en Odontología*. 2008; 1(2):114-127.
3. Okida RC, Martins TM, Briso AL. In vitro evaluation of marginal leakage in bonded restorations, with mechanical or chemical-mechanical (Carisolv) removal of carious tissue. *Brazilian oral research*. 2007 Abr-Jun; 21(2):176-181.
4. Pai VS, Nadig RR, Jagadeesh TG, Usha G, Karthik J, Sridhara KS. Chemical analysis of dentin surfaces after Carisolv treatment. *Journal of conservative dentistry*. 2009; 12(3):118-122.
5. Sotelo E, Juárez M, Murrieta F. Evaluación clínica de un método de remoción química de caries en odontopediatría. *Revista ADM*. 2009 Jul-Ago; 65(4): 25-29.
6. Piva E, Ogliaeri FA, Moraes RR, Corá F, Henn S, Correr-Sobrinho L. Papain-based gel for biochemical caries removal: influence on microtensile bond strength to dentin. *Brazilian Oral Research*. 2008 Oct-Dic; 22(4):364-370.
7. Jawa D, Singh S, Somani R, Jaidka S, Sirkar K, Jaidka R. Comparative evaluation of the efficacy of chemomechanical caries removal agent (Papacarie) and conventional method of caries removal: an in vitro study. *Journal of the India Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2010 Abr-Jun; 28(2):73-77.
8. Cecchin D, Farina A, Franciele O, Corrêa E, Carlini B. Effect of carisolv and papacarie on the resin-dentin bond strength in sound and caries-affected primary molars. *Brazilian Journal of Oral Sciences* 2010 Ene-Mar; 9(1):25-29.
9. Arora R, Goswami M, Chaudhary S, Chaitra TR, Kishor A, Rallan M. Comparative evaluation of effects of chemo-mechanical and conventional caries removal on dentinal morphology and its bonding characteristics – An SEM study. *European Archives of Pediatric Dentistry*. 2012 Ago; 13(4):179-84.
10. Narciso J, Sylvio JR. *Odontología restauradora. Fundamentos y técnicas*. Primera edición. Editorial Santos Editora; 2002.

Recibido: 23-02-2013

Aceptado: 01-06-2013

Correspondencia: jimmyalex21@hotmail.com