

Revista de la FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Autoridades de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires

DECANO	Prof. Dr. Máximo Juan Giglio
VICEDECANO	Prof. Dr. Lorenzo Alfredo Preliasco
SECRETARIO ACADÉMICO	Prof. Dr. Juan Ramón Almeira
SECRETARIA DE CIENCIA Y TÉCNICA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	Prof. Dra. María Elina Itoiz
SECRETARIO DE POSGRADO	Prof. Dr. Humberto Osvaldo Farallo
SECRETARIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIÓN	Prof. Dr. Norberto Adolfo Fassina
SUBSECRETARIO	Contador César Augusto Feito
SECRETARIO DE RELACIONES INTERNACIONALES E INSTITUCIONALES	Prof. Dr. Eduardo Julio Lanata
SECRETARIA GENERAL	Prof. Dra. María Beatriz Guglielmotti
SECRETARIA DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA, DOCENTES AUXILIARES Y ALUMNOS	Odontóloga Haydée Amden
SUBSECRETARIO	Odontólogo Federico Gibaja

Revista de la FACULTAD DE ODONTOLOGÍA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

ISSN: 0326-632X (impreso)

ISSN: 1668-8538 (en línea)

Año 2005 – Volumen 20 – Número 49 – Páginas 1-40

Universidad de Buenos Aires

EDITOR:

Prof. Dr. Enri Santiago Borda

Secretaría General, Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T. de Alvear 2142
1122AAH – Buenos Aires – Argentina
correo electrónico: enri@farmaco.odon.uba.ar

Prof. Fernando Alfredo Hernández Sánchez

COMITÉ ASESOR:

Prof. Dra. Laura Astarloa
Prof. Dr. Pablo Mario Bazerque
Prof. Dr. Carlos Eduardo Bozzini
Prof. Dr. Rómulo Luis Cabrini
Prof. Dr. Alfredo Néstor Presa

COMITÉ EDITORIAL:

Dr. Alberto Abramovich	Dr. Guillermo Raiden Lascano
Dra. Silvia C. Aguas	Dra. Clelia Agustina Reynoso
Dr. Ernesto Canga	Dr. Eduardo H. Santini Araujo
Dra. M. E. G. de Ferraris	Od. Luis. E. Tamini Elicegui
Dr. José Luis A. C. Ferrería	Dra. Ángela M. Ubios
Dr. Isaac Meschiany	Od. Liliana B. Varela
Dra. Susana H. Piovano	

ASESOR DE LA EDICIÓN ON LINE:

Prof. Dr. Jorge Emilio Ponce-Hornos

EDICIÓN Y PUBLICACIÓN:

Fundación de la Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires

DIAGRAMACIÓN Y GRÁFICA:

Gabriel Castro

Revista de la FACULTAD DE ODONTOLOGÍA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

ISSN: 0326-632X (impreso)

ISSN: 1668-8538 (en línea)

Año 2005 – Volumen 20 – Número 49 – Páginas 1-40

Universidad de Buenos Aires

TRABAJOS CIENTÍFICOS *IN EXTENSO*

- Restauraciones parciales de inserción rígida (Carillas Estéticas).
Optimizando la técnica para el logro de una sonrisa
estéticamente más agradable 7
Marcelo N. Bertone, Silvia L. Zaiden.
Cátedra de Técnica de Operatoria Dental, FOUBA.

DIVULGACIÓN (Resúmenes de trabajos publicados en revistas internacionales con referato)

- Caracterización de la Ca-ATPasa de retículo sarcoplásmico
de músculos masticadores 14
G. A. Sánchez, D. Takara, A. F. Toma, G. L. Alonso.
Ca²⁺-dependent ATPase from masticatory muscles.
Charactristics of the Sarcoplasmic Reticulum e from masticatory muscles.
J. Dent. Res. 83:557-561, 2004.

TEMAS DE ACTUALIZACIÓN

- Efecto de Cannabinoides en la glándula parótida 15
Lucila Busch. Cátedra de Farmacología, FOUBA.

EDUCACIÓN CONTINUA

- Biofísica. La ciencia y su enseñanza universitaria 21
Guillermo L. Alonso. Profesor Emérito de la Universidad de Buenos Aires,
investigador contratado por el CONICET y Miembro
de la Academia Nacional de Odontología.

NOTICIAS

Valioso aporte odontológico israelí	27
<i>Samuel Leyt. Ex Profesor Adjunto de la Facultad de Odontología de Buenos Aires. Residente en Kfar Saba, Israel.</i>	
Facultad de Odontología - UBA. Biblioteca Prof. Dr. José Arce	
Publicaciones Periódicas con Acceso On Line.....	29

ACTIVIDAD ASISTENCIAL

Examen clínico objetivo y estructurado (ECOE):	
una propuesta innovadora en la evaluación de la Odontopediatria	31
<i>N. Mendel, J. Fuks, T. Levy, M. Fernández, V. F. De Preliasco, A. Amantea.</i>	
<i>Cátedra de Odontología Integral Niños, FOUBA.</i>	
<i>Área de Educación Odontológica y Asistencia Pedagógica, FOUBA.</i>	

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO

Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires.	
Proyectos de Investigación en curso	37
<i>Proyectos subsidiados por el programa UBACyT 2004-2007 (Rectorado de la Universidad)</i>	
Becas de Doctorado. Años 2003-2005	39
Nuevos Becarios de Doctorado	39

Restauraciones parciales de inserción rígida (Carillas Estéticas)

Optimizando la técnica para el logro de una sonrisa estéticamente más agradable

MARCELO N. BERTONE*, SILVIA L. ZAIDEN**

*Profesor Adjunto.

**Profesora Adjunta.

Cátedra de Técnica de Operatoria Dental.

Facultad de Odontología
de la Universidad de Buenos Aires

resumen

El presente artículo menciona ciertos conceptos estéticos fundamentales a tener en cuenta a la hora de indicar restauraciones periféricas parciales de inserción rígida, los materiales en los que pueden ser confeccionados; así como también la descripción del protocolo clínico para el tallado y fijación de un frente estético de cerámica inyectada.

PALABRAS CLAVE: carillas estéticas, frentes estéticos, restauraciones parciales de inserción rígida, estética dental del sector anterior, sistemas cerámico, resinas compuesta de laboratorio.

abstract

The present article mentions certain aesthetic concepts to consider at the time of indicating partial peripheral restorations of rigid insertion, the materials of which they can be made; as well as the description of the clinical protocol for the cavity preparation and luting of an aesthetic veneer of injected ceramics.

KEY WORDS: porcelain veneers, aesthetic laminated, partial fixed prosthodontics, anterior teeth aesthetics, ceramic system, dental lab composite resins.

Las restauraciones rígidas periféricas parciales del sector anterior, frentes o carillas de adhesión directa, son indudablemente una posibilidad que nos puede conducir al éxito estético, funcional y conservador, avalados por la odontología adhesiva de hoy, cuyo desarrollo y perfeccionamiento de los materiales dentales junto con la correcta ejecución de los protocolos clínicos nos permite devolver o mejorar la problemática estética en este sector de la cavidad bucal.

Sin embargo, deben coexistir ciertos conceptos fundamentales para abordar al éxito de toda rehabilitación. Se requiere un enfoque organizado y sistemático¹. La planificación estética del tratamiento no debe centrarse sólo en optimizar el color sino que debemos ampliar nuestro

concepto según Hegel, filósofo idealista alemán, "las artes visuales logran belleza plástica objetiva dando la particularidad de lo singular, en ciencia parte de lo sensible individual se evidencia en la característica de lo particular, en pintura la figura externa es el medio por el cual se manifiesta la subjetividad mientras que el color es el encargado de hacer aparecer las formas y las figuras espaciales"². Relacionándolo con la estética odontológica, el profesional imprime su sello personal¹.

Se deberán crear dientes de proporciones correctas en una disposición espacial bella, en armonía con encías, labios y cara del paciente. Para ello es necesario tener presente el *marco y referencia*³ sistema constructivo que da forma, es aquel modelo que sirve para medir o construir.

Además la *proporción e idealismo*, siendo la relación de una parte con otra o el conjunto respecto de la magnitud, la cantidad o el grado, modelo de perfección, belleza o excelencia. Son instrumentos no objetivos, solo guías útiles para el artista³. En la odontología rehabilitadora colabora para determinar el tamaño óptimo del incisivo central superior y relacionar a éste con los incisivos laterales y los caninos³.

Otro punto a tener en cuenta es la *simetría*, generando una correlación en el tamaño, la forma y la posición relativa de las partes en los lados opuestos de una línea divisoria o plano medio o alrededor de un centro o eje. Se propone buscar el equilibrio de la disposición dentaria aunque con ciertos componentes asimétricos³.

Por último, la *perspectiva e ilusión*, siendo diferentes técnicas o procesos de representación sobre un plano o superficie curvada de la relación espacial de los objetos de la misma forma que vería el ojo. Es por ello que la belleza fue considerada como sinónimo de armonía de proporciones ya que ciertas proporciones apelan a nuestras emociones⁴.

Brisman⁵ ha demostrado que la mayoría de los pacientes prefieren disposiciones de una sonrisa equilibrada con dientes de tamaño uniforme, sobre un plano

incisal recto, lográndose de esa forma una simetría horizontal; suelen también sugerir dientes de tamaño normal sobre plano incisal convexo y así obtendríamos una simetría radiante⁶.

Dichas exigencias provienen del deseo de aceptación de nuestra sociedad⁷, la cual se liga fundamentalmente con la juventud y el éxito, con la regularidad y madurez, por otro lado en determinadas situaciones clínicas es necesario lograr cierto grado de irregularidad para el logro del efecto estético. El culto a la estética ha llegado a todas las facetas del ser humano⁸.

Estas condiciones de su aspecto están sometidas a variantes culturales y raciales, generando modificaciones en los hábitos dietéticos y en alimentos ricos en fibras⁸.

Es por ello que el odontólogo debe involucrar y solicitar la colaboración del paciente antes de planificar su tratamiento⁹. Este proceder asegura la aceptación final del mismo¹⁰.

Al indicar las restauraciones rígidas periféricas parciales del sector anterior, además de tener presente los conceptos anteriormente expuestos será indispensable conocer la causa que genera el desequilibrio estético en nuestro paciente.

Podrán ser factores relacionados a:

- **Alteraciones de color**, quizás la más frecuentes son las piezas dentarias que han sido tratadas endodónticamente como consecuencia de un traumatismo, de allí la modificación del color o bien por la presencia de compuestos orgánicos durante la endodoncia¹¹. El profesional tendrá que evaluar la intensidad de la tinción sino deberá efectuar una técnica de blanqueamiento dado que el espesor de estas restauraciones es escaso¹².

Otras situaciones que se suman a este grupo son las piezas afectadas por fluorosis y aquellos dientes que sufrieron alteración de su esmalte durante el proceso de formación, debido a la presencia de tetraciclinas.

- **Alteraciones de forma**, en esta agrupación hallamos aquellas piezas dentarias que denotan formas conoideas por problemas congénitos o adquiridos y supernumerarios¹³ o bien cuando surja la necesidad de modificar la anatomía de una pieza por otra, así como cierre de diastemas o aquellos dientes con extensas fracturas por la imposibilidad de realizar una técnica directa dada la limitada destreza manual del operador.

- **Alteraciones posicionales y funcionales**, piezas dentarias que se encuentran en giro versión y que no vayan a ser tratadas ortodónticamente.

Cuando se deba efectuar alguna corrección funcional se podrá devolver el fisiologismo alterado de una pieza dentaria¹⁴, sea para restaurar bordes incisales o restituir superficies convexas o contornos más voluminosos.

- **Alteraciones de la estructura dentaria**, se presenta en las piezas dentarias que sufrieron en su desarrollo embrionario o primario del germen, alguna irregulari-

dad como son la amelogénesis imperfecta en donde el esmalte rompe con la armonía óptica por mal desarrollo del tejido y por ello surgen zonas hipoplásicas¹⁵.

Hasta el momento se hizo inferencia a las situaciones clínicas en donde se podrán prescribir este tipo de restauraciones sin embargo, como en toda rehabilitación, también existen contraindicaciones. Los pacientes bruxómanos, situación clínica más frecuente, serían incapaces de recibir esta alternativa estética, con la salvedad de ser tratado interdisciplinariamente por psicólogos o neurólogos^{16,17}. Por otro lado tampoco se prescribirán en pacientes con mordida borde a borde¹⁸.

También en piezas dentarias con muy alta intensidad de color ya que como se había mencionado anteriormente no lograrán enmascarar a éste.

Además en pacientes que no cumplan con el principio de oclusión mutuamente protegida, por ausencia de piezas o que no presenten un soporte oclusal posterior correcto¹⁹.

Por último en donde no exista una armonía con los tejidos blandos peridentarios por irregularidad o falta de estabilidad.

MATERIALES

Si bien se mostrará el desarrollo clínico de la técnica de tallado y fijación de un frente realizado en cerámica inyectada por técnica indirecta, describiremos a continuación las distintas alternativas que se nos presentan ante la posibilidad de realizar un frente estético.

Los frentes estéticos pueden ser confeccionados por dos métodos diferentes: directos e indirectos.

Métodos Directos

Las resinas compuestas de última generación son las indicadas para realizar esta técnica, la cual se ejecuta directamente sobre la boca del paciente. Estos nuevos materiales, además de brindarnos excelentes propiedades mecánicas, nos brindan un amplio abanico de posibilidades en cuanto al manejo estético, puesto que además de tener diversidad de colores podemos seleccionar colores translúcidos para esmalte, semitranslúcidos como cuerpo, opacos para la dentina combinándolos además con efectos y caracterizadores que nos permiten lograr restauraciones de un aspecto estético natural e inaparente.

Es importante mencionar que como contraindicación esta técnica exige por parte del operador un elevado grado de habilidad y entrenamiento en el manejo de los protocolos clínicos así como también en la manipulación de las resinas compuestas.

Para esta técnica se podrán utilizar resinas microhíbridas como pueden ser Miris (Coltene Whaledent), 4 Seasons (Ivoclar – Vivadent), Vitaescence (Ultradent), Esthet X (Dentsply) y Point 4 (Kerr) o Nanoparticuladas como son el Filtek Supreme (3M Espe) y el Premise (Kerr).

Método Indirecto

En este método la restauración se confecciona a partir de un modelo de trabajo que puede ser realizado con yeso extraduro tipo densita o bien en resina epóxica que reproduce con exactitud la situación clínica. El frente estético se puede obtener en resina compuesta de laboratorio o bien en cerámica dental.

RESINAS COMPUESTAS PARA LABORATORIO

Las resinas compuestas para ser utilizadas en el laboratorio que se desarrollaron en los años 80, presentaban importantes limitaciones. En la actualidad podríamos decir que las resinas compuestas de última generación minan la supremacía que hasta el momento ostentaban las cerámicas dentales, el avance en el desarrollo de estos polímeros han mejorado notoriamente su estructura, composición y su grado de polimerización, sus propiedades mecánicas, las acercan más a una estructura mineral que a una orgánica. La composición de las resinas de laboratorio son de tipo "microhíbrido", muy similar al de las utilizadas para aplicación directa en la clínica, presentan un relleno cerámico de tamaño submicrométrico, entre 0,05 y 0,8 mm con un alto porcentaje en volumen del 66% y del 80% en peso, esto influye directamente sobre las propiedades mecánicas de estos materiales, además la reducida proporción de resina que contienen, influye decisivamente sobre la contracción volumétrica inicial de polimerización como a su degradación²⁰.

Cuanto más elevado es el grado de polimerización de estos materiales, mejores son sus propiedades, por ello esta nueva generación de resinas son polimerizadas en unidades específicas provistas por el fabricante, que garantizan un mayor grado de conversión, realizando además de la foto polimerización un tratamiento térmico bajo una presión reducida, o mejor aun algunos en completa ausencia de oxígeno y o en presencia de otros gases, como el sistema Belle Glass de la empresa Kerr que realiza la polimerización de la restauración en una atmósfera controlada de nitrógeno a 80 Pst. El sistema Tescera A.T.L. (Bisco) utiliza para realizar la polimerización del material agua, calor y luz, sistemas como el SR Adoro (Ivoclar Vivadent), Symphony (3M- ESP) también constan de unidades de polimerización adicional que garantizan un grado de conversión cercano al 98,5%. (Reality, Volumen 14, Enero 2000).

El técnico de laboratorio también puede emplear las resinas compuestas que se utilizan en el consultorio odontológico, lo importante es que el material seleccionado debe poseer idealmente una estructura microhíbrida con un relleno de más de 55% en peso o del 70% en volumen, un módulo elástico de más de 8000 MPa, una resistencia a la flexión de más de 120 MPa, una resistencia a la compresión de más de 350 MPa, la menor contracción

posible durante la polimerización, permitir pulirla eficazmente y un sistema de curado eficaz y eficiente.

SISTEMAS CERÁMICOS

En la actualidad los métodos utilizados para construir frentes estéticos de cerámica son: **Por Inyección:** IPS Empress (Ivoclar-Vivadent), Finesse All Ceramic (Ceramco- Dentsply). **Maquinado:** Cerec 1,2 y 3 (Siromna), Everest (Kavo) y Procad (Ivoclar Vivadent). **Estratificado:** Dsing (Ivoclar Vivadent) y Vita Alpha (Vita). **Escaneado:** Procera (Nobel Biocare).

La cerámica dental nos brinda la posibilidad de ser utilizada para la confección de frentes estéticos puesto que son biocompatibles, presentan una excelente integración al remanente dentario, un coeficiente de expansión térmica similar al esmalte, además de presentar una óptima reproducción del color y la textura.

CASO CLÍNICO



Figura 1: Imagen preoperatoria. Restauraciones de inserción plástica (resina compuesta) en 1.1 con falta de adaptación y sobreextendida a nivel del margen gingival, fractura a nivel del 2.1 y zonas de amplio desgaste de la cara vestibular.



Figura 2: El primer paso a efectuar luego de realizar la toma del color será el registro oclusal. Obsérvese el contacto oclusal a nivel del 2.1, es por eso que se decide llevar a cabo un tallado sobreextendido para proteger el remanente dentario, mientras que el 1.1 lleva una terminación de tipo ventana.

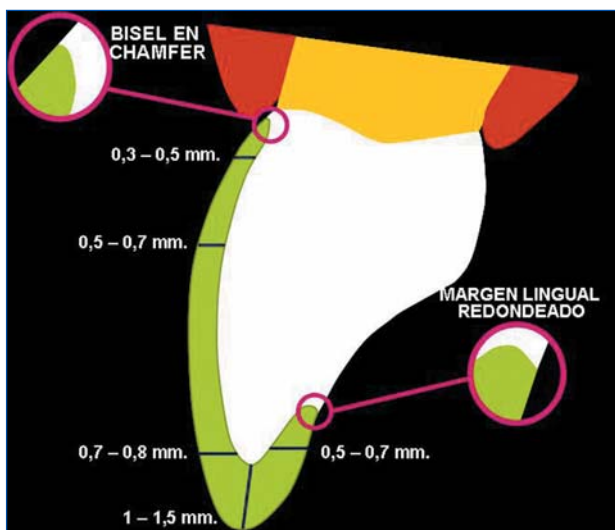


Figura 3: El espesor de tallado dependerá del tercio de la pieza dentaria donde se realice. A nivel del tercio gingival el espesor de tallado será de 0,3 a 0,5 mm, para obtener un espesor uniforme de desgaste utilizamos una piedra que presenta tres ruedas las cuales nos confiere un espesor de desgaste de 0,3 mm (LVS2 laminate venner system Komet)²¹, con la que realizamos una muesca guía en la cara vestibular sin involucrar los rebordes proximales a nivel del tercio cervical. En el tercio medio el desgaste será de 0,5 a 0,7 mm utilizando para generar el surco guía una piedra triple rueda (LVS1 laminate venner system Komet) la cual nos permite obtener un espesor de desgaste de 0,5 mm. El desgaste del tercio incisal será aproximadamente de 0,7 a 0,8 mm, dependiendo de las caracterizaciones estéticas que se quieran obtener presente la pieza dentaria, utilizando para realizar la muesca guía la piedra LVS1 (lamine venner system Komet).



Figura 4: Es importante remarcar que el espesor de desgaste dependerá exclusivamente del caso a tratar y del compromiso estético y funcional que este presente, siendo los valores antes mencionados un espesor mínimo de desgaste que nos garantiza un correcto comportamiento biomecánico de la restauración²². En la segunda fase de la preparación se realizará un desgaste entre muescas comenzando en el tercio medio e incisal, profundizando hasta alcanzar el espesor deseado, para luego extenderlo hasta las zonas proximales, donde deberemos evaluar la inclusión o no del área de contacto. El tallado será realizado siguiendo la inclinación anatómica de la cara vestibular, con una piedra de 0,5 mm LVS3 (lamine venner system Komet). Para el desgaste del tercio gingival se utilizará una piedra de 0,3 mm LVS4 hasta uniformar el tallado ecualizándolo con el tercio medio e incisal, el que se extenderá hasta el margen gingival o bien ligeramente ligeramente intracrevicular dependiendo de la demanda estética²³.



Figura 5: Preparaciones ya terminadas. En la pieza 1.1 se realizó una preparación tipo ventana que es la clásica, abarca la cara vestibular sin sobrepasar el borde incisal e insinuándose hacia los proximales, pudiendo involucrar o no la relación de contacto interproximal según sea la exigencia estética. En la pieza 2.1 se realizó una preparación sobreextendida, esta implica la reducción del borde incisal insinuándose hacia los rebordes proximales y hacia el tercio incisal de la cara palatina.



Figura 6: Terminación en ventana en el esquema de la izquierda y sobreextendida en la derecha.

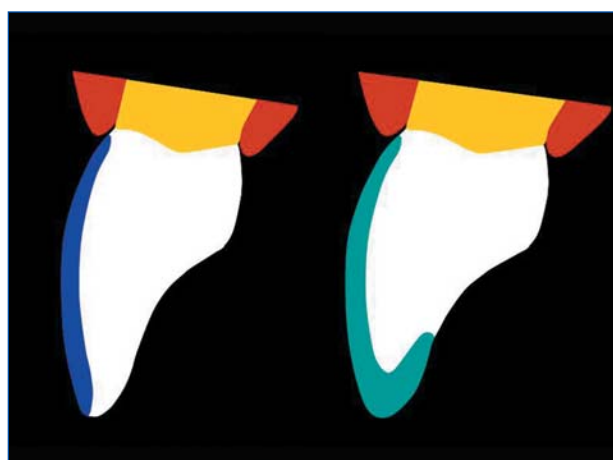


Figura 7: Vista palatina del tallado ya terminado.



Figura 8: Habiendo realizado el alisado de toda la preparación con piedras de grano fino, extrafino o filas múltiples se tomara una impresión con silicona por adición para ser remitida al laboratorio. También se le enviará un mapa cromático de la pieza dentaria indicando claramente el color, textura y efectos que deseamos que se reproduzcan. En este caso además se aclaró que la pieza 2.1 estaba endodónticamente tratada por lo que el remanente tenía mayor intensidad de color que la pieza vecina²⁴.



Figura 9: La restauración provisoria podrá ser confeccionada en resina compuesta a mano alzada sin aplicar ningún protocolo adhesivo en el remanente dentario o bien en acrílico de autocurado o fotocurado para provisionales.



Figura 10: Vista de los frentes al llegar del laboratorio donde se realizará la primera evaluación de la adaptación obtenida en el modelo y los perfiles de emergencia²⁵.



Figura 11: Eliminación de los provisionales ejerciendo presión con una espátula sobre la resina compuesta y limpieza de la superficie dentaria para eliminar la contaminación con ultrasonido, también se puede realizar con piedra pómez y agua.



Figura 12: La prueba de las carillas se realiza para controlar el ajuste, verificar la relación entre la carilla y los dientes vecinos, comprobar que el color elegido es el correcto y determinar el color de cemento a utilizar (Try-In). Hay que tener en cuenta que hay que probar de a una por vez sin ejercer presión.

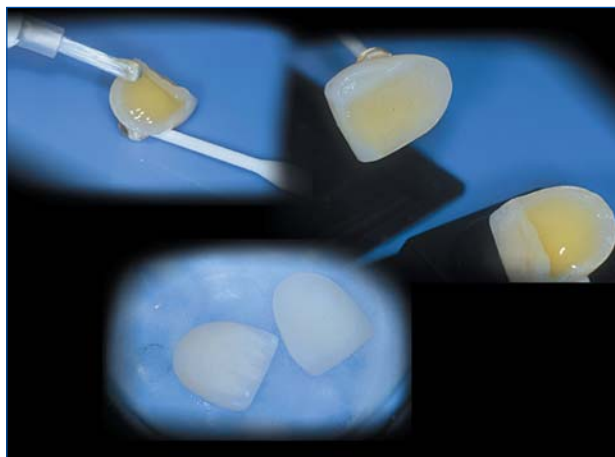


Figura 13: Iniciando el tratamiento de las superficies se realiza el grabado de la carilla con ácido fluorhídrico al 10% en la cara interna durante un minuto, luego se neutraliza con gel de bicarbonato sódico durante 2 minutos. Este grabado crea una retención microscópica²⁶.

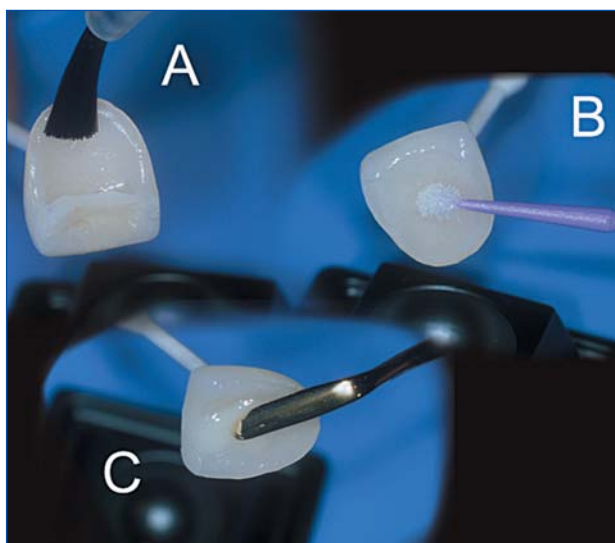


Figura 14:

- A- La silanización promueve la adhesión entre la carilla y el medio de fijación, por ello se pincela la cara interna con una capa fina de silano siguiendo las indicaciones del fabricante²⁷⁻²⁸.
- B- Luego se aplica una delgada capa de la resina del sistema adhesivo.
- C- Finalmente se coloca una capa de resina de fijación, sólo la resina base²⁹.



Figura 16: Cualquier exceso de material debe ser eliminado. Se utiliza un bisturí o un instrumento específico para eliminar excesos. Debe prestarse particular atención al ajuste de oclusión ya que el más ligero error o descuido puede llevar a fracturar la restauración. El pulido permite obtener superficies lisas y brillantes, se utilizan piedras diamantadas de grano fino y/o gomas siliconadas lubricadas con pasta de pulir. La situación clínica ideal sería evitar todas las maniobras de pulido para no alterar el acabado de la superficie cerámica.

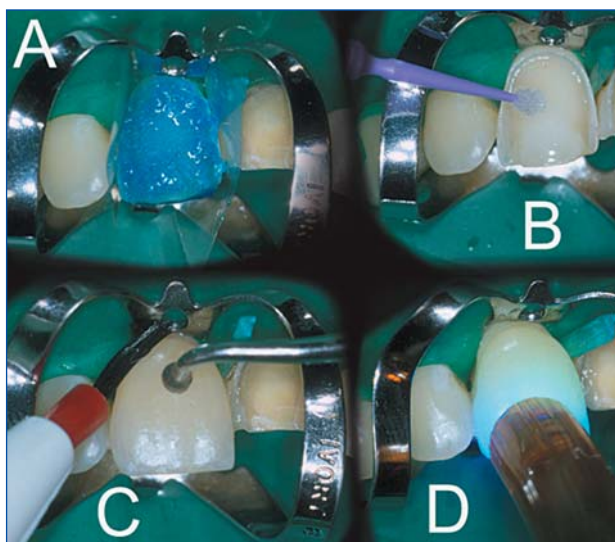


Figura 15:

- A- El grabado del esmalte y dentina se realiza con ácido fosfórico siguiendo el protocolo adhesivo, se lava y se seca suavemente para no deshidratar la dentina²⁶.
- B- El protocolo adhesivo se va a realizar de acuerdo al sistema a utilizar siguiendo las instrucciones del fabricante³⁰.
- C- El posicionamiento de la carilla se llevará a cabo colocándola en la preparación, ejerciendo presión suave y constante. Se retira la resina de fijación que fluye antes de la fotopolimerización con un pincel embebido en resina para no arrastrar cemento de la interfase.
- D- Fotopolimerizar durante 1 minuto sobre cada una de las caras del diente manteniendo en posición la carilla con un instrumental.



Figura 17: Vista vestibular del postoperatorio inmediato.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Chiche G y Pinault A. Principios artísticos y científicos aplicados a la odontología estética. Prótesis fija estética en dientes anteriores. Masson. Barcelona. España. 1998. 1: 13.
- 2) Hegel, George W. F. Estética, la pintura y la música, siglo XX. Editorial Península. Madrid. 1985.
- 3) Webster's Ninth New Collegiate Dictionary. Springfield; Mass. Merriam- Webster, 1985.
- 4) Richer. Artistic Anatomic. Watson- Guptill, 1971.
- 5) Esthetics: A comparison of dentists and patients concepts. J Am Dent Assoc, 1980; 100:345.
- 6) Hambridge J. Dynamic symmetry. Sic Am, 1921; 4:23.
- 7) Albino JE, Tedesco LA, Conny DJ. Patients' perceptions of dento-facial esthetics: Shared concerns in orthodontics and prosthodontics. J Prosthet Dent, 1984; 52:9.
- 8) De Anitua Alduca E, Gascon Mayordomo E. Soluciones estéticas en dientes con decoloraciones. Victoria. Spain. 1992. 1:17.

- 9) Hirsch B, Levin B, Tiber N. Effect of Dentist Authoritarianism on patient evaluation of dentures. *J Prosthet Dent*, 1973; 30:745.
- 10) Brigante RF. Patient- assisted esthetic. *J Prosthet Dent*, 1981; 46:18.
- 11) Lanata E, Tamini EliceGUI L. Carillas o Frentes Estéticos de adhesión directa. *Operatoria Dental Estética y Adhesión. Grupo Guía*. Buenos Aires. Argentina. 2003. 19: 195-214.
- 12) Touati B, Miara P, Nathanson D. Carillas de Porcelana. *Odontología estética y restauraciones cerámicas. Masson*. Barcelona. España. 2000.
- 13) Henostroza G. Adhesión en Odontología Restauradora. *Editorial Maio*. Paraná. Brasil. 2003. 11:279-311.
- 14) Henostroza G. Adhesión en Odontología Restauradora. *Editorial Maio*. Paraná. Brasil. 2003. 11:303.
- 15) Lanata E, Tamini EliceGUI L. Carillas o Frentes Estéticos de adhesión directa. *Operatoria Dental Estética y Adhesión. Grupo Guía*. Buenos Aires. Argentina. 2003. 19: 197.
- 16) Hagam, Makazawa A. Estética dental Carillas de porcelana. *Act Med Od Latinoam CA*. Caracas, Venezuela. 1991.
- 17) Mc Laughling. Porcelain fused to tooth- a new esthetic and reconstructive modality. *Compend Cont Ed*; 5:430-6.
- 18) Henostroza G. Cortes J. Restauraciones indirectas adheridas anteriores. *Adhesión en Odontología Restauradora. Editorial Maio*. Paraná. Brasil. 2003. 11:309.
- 19) Lanata E, Tamini EliceGUI L. Carillas o Frentes Estéticos de adhesión directa. *Operatoria Dental Estética y Adhesión. Grupo Guía*. Buenos Aires. Argentina. 2003. 19: 199.
- 20) Lombardo P, Bertone M, Lanata E. Incrustaciones Estéticas. *Operatoria Dental Estética y Adhesión. Grupo Guía*. Buenos Aires. Argentina. 2003. Cap 18.
- 21) De Anitua Alduca E, Gascon Mayordomo E. Soluciones estéticas en dientes con decoloraciones. *Victoria*. Spain. 1992. 7: 99.
- 22) Roulet JF, Wilson NHF, Fuzzi M. Materials and luting cements for indirect restorations. *Advances in Operative Dentistry*. Volume 1. *Quintessence Books*. Germany. 2001. 8: 95.
- 23) Roulet JF, Wilson NHF, Fuzzi M. Materials and luting cements for indirect restorations. *Advances in Operative Dentistry*. Volume 1. *Quintessence Books*. Germany. 2001. 8: 95-97.
- 24) De Anitua Alduca E, Gascon Mayordomo E. Frentes Lamina-dos de cerámica. Soluciones estéticas en dientes con decoloraciones. *Victoria*. Spain. 1992. 7: 102.
- 25) De Anitua Alduca E, Gascon Mayordomo E. Frentes Lamina-dos de cerámica. Soluciones estéticas en dientes con decoloraciones. *Victoria*. Spain. 1992. 7: 104.
- 26) De Anitua Alduca E, Gascon Mayordomo E. Frentes Lamina-dos de cerámica. Soluciones estéticas en dientes con decoloraciones. *Victoria*. Spain. 1992. 7: 105.
- 27) Roulet JF, Wilson NHF, Fuzzi M. Esthetic Posterior Indirect Restorations. *Advances in Operative Dentistry*. Volume 1. *Quintessence Books*. Germany. 2001. 13: 165.
- 28) Roulet JF, Degrange M. The Key for the Indirect Technique. Adhesion, The Silent Revolution in Dentistry. *Quintessence Books*. Germany. 2000. 6:92.
- 29) Roulet JF, Wilson NHF, Fuzzi M. Materials and luting cements for indirect restorations. *Advances in Operative Dentistry*. Volume 1. *Quintessence Books*. Germany. 2001. 8:98.
- 30) Roulet JF, Degrange M. Clinical application of ceramic bonded restorations. Adhesion, The Silent Revolution in Dentistry. *Quintessence Books*. Germany. 2000. 17: 310.

Caracterización de la Ca-ATPasa de retículo sarcoplásmico de músculos masticadores

G. A. SÁNCHEZ, D. TAKARA,
A. F. TOMA Y G. L. ALONSO

Cátedra de Biofísica,
Facultad de Odontología de la UBA

Ca²⁺-dependent ATPase from masticatory muscles. Characteristics of the Sarcoplasmic Reticulum e from masticatory muscles

J. Dent. Res. 83(7):557-561, 2004

La Ca-ATPasa de retículo sarcoplásmico (RS) es una proteína intrínseca de membrana responsable del transporte activo de calcio desde el mioplasma al lumen de RS a expensas de la hidrólisis de ATP. Dicho transporte modifica la concentración mioplasmática del catión, conduciendo al músculo al estado de relajación. La mayoría de los estudios relativos a la Ca-ATPasa involucran aspectos tales como estructura, modulación del transporte, unión y eflujo de calcio, actividad enzimática, fosforilación por ATP y fosfato inorgánico, efectos de diferentes drogas (anestésicos locales y agentes neurolépticos), toxinas y cationes. Todos estos aspectos han sido ampliamente estudiados en músculos blancos rápidos (MBR). Pocos estudios han informado acerca de la actividad enzimática y el transporte de calcio en los músculos masticadores. Se conoce, además, que anestésicos locales de uso odontológico (lidocaína, carticaína, bupivacaína, procaína y tetracaína) inhiben la actividad y el transporte de calcio en los MBR. Esto último, junto con el vacío existente de información relativa al transporte de calcio en los músculos masticadores justifican la necesidad de estudiar la Ca-ATPasa de estos músculos involucrados en la dinámica mandibular y del aparato estomatognático. El objetivo de este trabajo fue caracterizar y comparar la Ca-ATPasa de RS de músculos masetero (MM) y pterigoideo interno (MPI) con la de los MBR en lo referente a la actividad enzimática y al transporte de calcio. Se empleó un modelo experimental *in vitro* consistente en vesículas de RS de músculos masticadores y MBR de conejos machos neozelandeses obtenidas por centrifugación diferencial. Se determinó la actividad enzimática y la

captación de calcio ATP-dependiente por métodos colorimétricos y radioisotópicos respectivamente. Las condiciones óptimas (pH, requerimiento de Ca²⁺, Mg²⁺, ATP y K⁺) para la determinación de la actividad enzimática en membranas de RS de MM y MPI resultaron similares a las de los MBR. La actividad ATPásica de MM y MPI en presencia de EGTA 0,1 mM resultó inhibida por tapsigargina (inhibidor específico de la Ca-ATPasa). Ello indica que la hidrólisis de ATP es catalizada por una Ca-ATPasa de RS, ya que la ATPasa Ca- o Mg-dependiente de túbulo T (usualmente presente en cantidades variables en fracciones de membranas de RS) no es inhibida por tapsigargina. Además, la concentración de tapsigargina que reduce la actividad enzimática a la mitad de su valor (IQ) presentó valores significativamente menores que los observados en MBR. En condiciones óptimas, la actividad enzimática y la captación de calcio ATP-dependiente máximas de MM y MPI también resultaron significativamente menores que la de MBR. Estos hallazgos, índice de una conducta diferente a la observada en MBR, se relacionarían con la presencia de una isoforma distinta de Ca-ATPasa en MM y MBR, posiblemente SERCA 2a. Esta última isoforma se encuentra presente en fibras musculares rojas cuya función no contempla movimientos precisos. Esta suposición concuerda con la presencia de fibras musculares rápidas y lentas descritas en el músculo masetero. Se concluye que estos resultados de caracterización son de suma importancia para el estudio y evaluación del efecto de los anestésicos locales y de otras drogas de uso clínico odontológico sobre la Ca-ATPasa de músculos masticadores.

Efecto de Cannabinoides en la glándula parótida

LUCILA BUSCH

Cátedra de Farmacología.
Facultad de Odontología. Universidad de Buenos Aires

GENERALIDADES

Los cannabinoides son compuestos naturales derivados de la planta *Cannabis sativa*. Desde hace 5000 años se conocen sus propiedades medicinales y su uso potencial en terapéutica como analgésicos, antieméticos, antireumáticos, antipiréticos, relajantes bronquiales y relajantes del tracto intestinal¹. Los derivados sintéticos nabilone y Δ^9 -tetrahidrocannabinol se usan en clínica para aliviar las náuseas y los vómitos provocados por las drogas anticancerosas². La legislación reciente de varios estados de Estados Unidos de América legalizó el uso médico de la marihuana como tal (es decir, hierba) para estimular el apetito en pacientes con Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida con síndrome de emaciación³.

Por otro lado los cannabinoides pertenecen al grupo de drogas de abuso con efectos alucinógenos. Se los conoce como marihuana, cáñamo indiano, hachis, guaja, guaza, pango, diamba. La *Cannabis sativa* crece prácticamente en todo el mundo, pero el contenido de alucinógeno varía según la región de cultivo. Las partes usadas son las terminaciones florales y las hojas. La extracción de la resina produce el hachis, con mayor actividad. La marihuana es la droga más frecuentemente utilizada por los adolescentes en el periodo de iniciación en el consumo de drogas. Se estima que cerca de 200 a 300 millones de personas usan *cannabis* en alguna forma³.

Se identificaron tres cannabinoides importantes en la *cannabis*: el canabidiol (CBD), D^9 -tetrahidrocannabinol (THC) y el canabinol (CBN). La vía sintética comienza con el CBD, procede a THC y finaliza con CBN, de manera que puede deducirse la edad de la planta a partir de las proporciones de estos cannabinoides en el material vegetal. La vía de administración preferida en los países occidentales es fumarla. La alta liposolubilidad de la THC facilita que se atrape en el revestimiento surfactante de los pulmones. Estudios farmacocinéticos indican que fumarla es casi equivalente a la administra-

ción endovenosa, excepto que se obtienen concentraciones plasmáticas máximas más bajas de THC. También se preparan maceraciones para uso oral que se usan con frecuencia mezcladas con otras bebidas³.

Los dos signos característicos de la intoxicación con *cannabis* son el aumento de la frecuencia de pulso y el enrojecimiento de las conjuntivas. Esta última se correlaciona bien con la presencia de concentraciones plasmáticas de droga detectables³.

La tolerancia a los cannabinoides se observó en casi todas las especies animales que se analizaron. En los seres humanos sólo se manifiesta entre usuarios inveterados crónicos. Aparecen diferentes grados de tolerancia para diversos efectos de la droga. La tolerancia al efecto que genera taquicardia sobreviene con bastante rapidez. Se observa un leve síndrome de supresión después de dosis muy altas³.

La certeza que las drogas cannabinomiméticas ejercen sus efectos a través de la unión a receptores selectivos de membrana y el hecho que en tejidos animales se encontraran sustancias con acción cannabinomimética con estructura química diferente a la de las plantas, avalan la existencia de un sistema de cannabinoides endógeno. Durante la actividad neuronal se liberan sustancias con propiedades cannabinomiméticas que son eliminadas por mecanismos paralelos pero distintos de los utilizados para eliminar los neurotransmisores esteroides⁴.

Los dos cannabinoides endógenos identificados, araquidoniletanolamida (anandamide) y 2-araquidonilglicerol (2-AG) son derivados químicos del ácido graso no saturado, ácido araquidónico. Estos compuestos tienen una semejanza estructural con los eicosanoides, una clase ubicua de lípidos bioactivos producidos por la oxigenación enzimática del ácido araquidónico no esterificado. A pesar del origen común, el anandamide y el 2-AG constituyen un grupo aparte de los eicosanoides debido a su diferente mecanismo de síntesis que no parece involucrar la liberación seguida del metabolismo oxidativo del araquidonato⁴.

El anandamide puede sintetizarse a través de una reacción de condensación entre el araquidonato no esterificado y la etanolamina por acción reversa de la enzima amidohidrolasa o derivar del clivaje de un fosfolípido precursor, N-araquidonil fosfatidiletanolamina, catalizado por la acción de una fosfodiesterasa, como la fosfolipasa D. El 2-AG puede provenir del 1,2-diacilglicerol a través de la acción de una lipasa o de la hidrólisis de un lisofosfolípido generado por la fosfolipasa A₁. Ambas drogas se producen y liberan a demanda sin que medie almacenamiento previo en vesículas⁴.

El anandamide pierde su actividad biológica a través de la hidrólisis a ácido araquidónico y etanolamina. Esta reacción es catalizada por la enzima amidohidrolasa que se encuentra en cerebro y en varios tejidos periféricos como hígado, intestino, estómago, glándula parótida, glándula submandibular, pulmón, riñón, ojo, testículos. La presencia de la enzima amidohidrolasa, que participa tanto en la síntesis como en la degradación del anandamide, fuera del sistema nervioso central está relacionada con los efectos observados con los cannabinoides en tejidos periféricos⁵.

A pesar que los efectos psicoactivos y medicinales de la marihuana se conocen desde hace tanto tiempo, recién en la última década se conoció su mecanismo de acción. Muchos de los efectos de los cannabinoides son mediados por receptores presentes en el sistema nervioso central así como en tejidos periféricos neuronales y no neuronales. Se identificaron dos tipos de receptores cannabinoides denominados CB₁ y CB₂. A pesar de la gran homología en su secuencia de aminoácidos, presentan algunas diferencias en sus propiedades farmacológicas y bioquímicas. El subtipo de receptor CB₁ se encuentra principalmente distribuido en el sistema nervioso central y mucho menos en los tejidos periféricos. El subtipo de receptor CB₂ está expresado predominantemente en el sistema inmune, incluyendo el bazo y los macrófagos. Esta localización se asocia con la función inmunomoduladora de los cannabinoides. La distribución diferente de los subtipos de receptores cannabinoides sugiere que tienen diferente participación en la mediación de los efectos⁶.

Ambos tipos de receptores son miembros de la super familia de receptores acoplados a la proteína G. Uno de sus efectos es inhibir a la adenilato ciclasa en distintos sistemas provocando una disminución en los niveles de AMP cíclico⁷. Otros estudios demuestran, sin embargo, que los cannabinoides son capaces de producir un aumento del AMP cíclico en varios tejidos⁸. Otros efectos de los cannabinoides se relacionan con la modulación de los canales de calcio⁹ y de potasio¹⁰.

A los síntomas y efectos psíquicos de los cannabinoides se los conoce como "embriaguez cannábica". De manera esquemática es posible distinguir tres fases:

Primera fase (euforia): Comienza con una sensación de bienestar físico y psíquico; en esta fase la capacidad de juicio se conserva relativamente intacta, el intoxicado es todavía espectador consciente de la progresiva perturbación de sus movimientos y el incremento de la captación de sensaciones. El menor ruido adquiere enorme resonancia y los colores se perciben en tonos brillantes.

Segunda fase (errores): El intoxicado ve los objetos reales deformados, los contornos rectos se vuelven sinuosos. Se observa ansiedad y reacciones de pánico, especialmente en los debutantes. Le siguen las alucinaciones, desorientación y despersonalización.

Tercera fase: Caracterizada por somnolencia y posterior sueño del que el intoxicado se despierta con una sensación de debilidad acompañada de depresión.

EFFECTOS DE CANNABINOIDES EN GLÁNDULA PARÓTIDA

Los cannabinoides no solo producen efectos en sistema nervioso central sino que también sus acciones se manifiestan en tejidos periféricos.

La síntesis de anandamide fue demostrada en células endoteliales¹¹ y el receptor cannabinoide CB₁ se expresa tanto en células endoteliales como en el músculo liso vascular¹². Es posible que, en condiciones fisiológicas, los cannabinoides endógenos como el anandamide modulen el tono arterial estimulando a las células endoteliales a liberar sustancias vasodilatadoras o actuando directamente sobre el músculo liso vascular¹³.

En el plexo mesentérico se encuentran receptores cannabinoides presinápticos del subtipo CB₁¹⁴. Su activación inhibe la liberación de acetilcolina¹⁵ y la respuesta contráctil no-adrenérgica no-colinérgica (NANC)¹⁶. Por otro lado se demostró la síntesis de anandamide en el mesenterio aislado perfundido¹⁷. Esto sugiere que la activación endógena de los receptores CB₁ podría modular en forma negativa la defecación, la acumulación de fluido y la motilidad intestinal¹⁸.

Ambos subtipos de receptores cannabinoides, CB₁ y CB₂, se expresan en la aurícula. Su activación está ligada a la producción de óxido nítrico con la consiguiente acumulación de GMP cíclico que constituye el mediador final en la protección del miocardio en condiciones patológicas. Este sería el mecanismo por el cual los cannabinoides protegen el sistema cardiovascular, particularmente en pre-acondicionamiento, shock e isquemia¹⁹.

En la boca, los derivados del *cannabis*, pueden producir, al igual que el tabaco, hiperqueratosis, leucoplasias,

tinciones dentarias, sequedad bucal e infecciones dentarias y predisposición a neoplasias bucales malignas²⁰.

La función de las glándulas salivales depende de muchos factores como la dieta, tratamiento con rayos, medicamentos, enfermedades virales o genéticas²¹. El sistema simpático y parasimpático son los principales reguladores de la función glandular. La estimulación simpática produce una saliva rica en proteínas mientras que la estimulación parasimpática induce la secreción de saliva acuosa con baja concentración de proteínas. Estos sistemas actúan en colaboración con otros transmisores como la histamina²², el óxido nítrico²³, la sustancia P²⁴, el péptido intestinal vasoactivo (VIP)²⁵ y las prostaglandinas²⁶. Inclusive estudios realizados en la década del 70 demostraron la influencia de los cannabinoides en la fisiología de las glándulas salivales^{27,28}. Sin embargo, el mecanismo por el cual los cannabinoides ejercían sus efectos en las glándulas salivales no se conocían.

Recientemente nosotros demostramos la expresión del receptor cannabinoide CB₁ en la glándula parótida de la rata. Es sabido que los receptores cannabinoides están acoplados a proteína G y pueden inducir tanto una acumulación como una inhibición de AMP cíclico^{7,8}. En la glándula parótida el sistema de adenilato ciclasa AMP cíclico representa la vía más importante que liga la activación del receptor b-adrenérgico con la secreción de amilasa²⁹. Por otro lado, entre los mecanismos de secreción salival, la enzima Na⁺-K⁺-ATPasa presente tanto en los acinos como en los conductos^{30,31}, regula los movimientos de agua a través de inducir los movimientos iónicos³². La actividad de la enzima Na⁺-K⁺-ATPasa es modulada por los niveles de AMP cíclico³³.

En nuestros estudios en glándula parótida, el cannabinoide endógeno anandamide provocó la acumulación de AMP cíclico. Comprobamos que su efecto fue a través del receptor CB₁ porque fue inhibido por el antagonista selectivo de dicho receptor, AM281, y no fue modificado por el AM630, antagonista selectivo del subtipo de receptor CB₂.

En la glándula parótida el anandamide indujo secreción de amilasa. En este efecto, además del AMP cíclico, participó el calcio ya que el efecto secretor del anandamide disminuyó al bloquear los canales de calcio voltaje dependientes. La interacción entre el AMP cíclico y el calcio en los fenómenos secretores de la glándula parótida ya fueron descritos³⁴, inclusive se sugirió que la movilización del calcio es producida por el propio AMP cíclico³⁵. Teniendo en cuenta que el anandamide es capaz de movilizar calcio a través de la activación del receptor CB₁¹³ y que los cannabinoides inducen la entrada de calcio³⁶, podemos decir que en la glándula parótida el anandamide provoca un aumento de AMP cíclico y entrada de calcio y que ambos mensajeros participan en la secreción de amilasa.

La actividad de la enzima Na⁺-K⁺-ATPasa fue inhibida por el anandamide. En este efecto fue evidente la participación del AMP cíclico porque disminuyó en presencia de un inhibidor de la enzima adenilato ciclasa. La modulación de la enzima por el AMP cíclico es específica del tejido donde se encuentre la bomba, y su actividad puede ser aumentada o disminuida³³. En este caso la parótida se comportó como los acinos pancreáticos en donde el AMP cíclico inhibe la actividad de la enzima Na⁺-K⁺-ATPasa³⁷.

De los resultados obtenidos surge que, en la glándula parótida, el anandamide provoca secreción de amilasa e inhibición de la actividad de la enzima Na⁺-K⁺-ATPasa. El efecto del anandamide sobre la secreción de amilasa y la enzima Na⁺-K⁺-ATPasa es AMP cíclico dependiente. Asimismo, observamos una correlación entre la secreción de amilasa y la inhibición de la actividad de la enzima Na⁺-K⁺-ATPasa, inducidas por el anandamide, con la acumulación de AMP cíclico.

Podemos concluir que el anandamide, a través de la activación del receptor cannabinoide CB₁ induce la acumulación de AMP cíclico el que a su vez provoca la secreción de amilasa y la inhibición de la enzima Na⁺-K⁺-ATPasa³⁸ (Figura 1).

Las glándulas salivales son tejidos hormono-dependientes³⁹. Tanto la expresión de los receptores b-adrenérgicos⁴⁰ como los muscarínicos colinérgicos⁴¹ dismi-

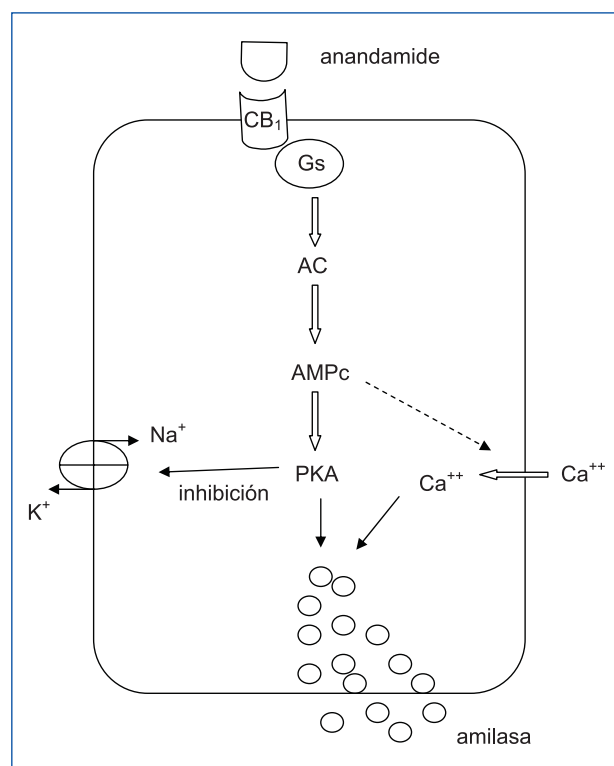


Figura 1: Efectos del anandamide sobre la secreción de amilasa y la actividad de la Na⁺-K⁺-ATPasa en la glándula parótida. CB₁: receptor cannabinoide; Gs: proteína G; AC: enzima adenilato ciclasa; AMPc: adenosinmonofosfato cíclico; PKA: proteína quinasa A.

nuye después de la castración. La expresión de los receptores a cannabinoides (CB₁) también disminuye después de la castración⁴². Este hecho podría resaltar el papel del sistema cannabinoide endógeno que, en conjunto con el sistema nervioso autónomo, interactuaría con el eje hormono-gonadal en la glándula parótida.

Los efectos observados con el anandamide en la glándula parótida aportan un nuevo conocimiento en la fisiología de la glándula y por otro lado contribuyen a entender el mecanismo por el cual los cannabinoides producen efectos no deseables en la cavidad bucal.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Howlett C. Pharmacology of cannabinoid receptors. *Annu Rev Pharmacol Toxicol* 35: 607-634, 1995.
- 2) Pertwee RG. Pharmacological, physiological and clinical implications of the discovery of cannabinoid receptors. *Biochem Soc Trans* 26: 267-272, 1998.
- 3) Kosten TR, Hollister LE. Abuso de drogas en: "Farmacología Básica y Clínica", 8ª Edición, 2001, pp 610-613. Katzung BG, Editor.
- 4) Piomelli D, Beltramo M, Giuffrida A, Stella N. Endogenous cannabinoid signaling. *Neurobiol Dis* 5: 462-473, 1998.
- 5) Katayama K, Ueda N, Kurahashi Y, Suzuki H, Yamamoto S, Kato I. Distribution of anandamide amidohidrolase in rat tissues with special reference to small intestine. *Biochim Biophys Acta* 1347: 212-218, 1997.
- 6) Chin CH, Murphy JW, Huffman JW, Kendall DA. The third transmembrane helix of the cannabinoid receptor plays a role in the selectivity of aminoalkylindoles for CB₂, peripheral cannabinoid receptor. *J Pharmacol Exp Ther* 291: 837-844, 1999.
- 7) Childers SR, Deadwyler SA. Role of cyclic AMP in the actions of cannabinoid receptors. *Biochem Pharmacol* 52: 819-827, 1996.
- 8) Pertwee RG. The central neuropharmacology of cannabinoids. *Pharmacol Ther* 36: 189-261, 1988.
- 9) Felder CC, Briley EM, Axelrod J, Simpson JT, Mackie K, Devane WA. Anandamide, an endogenous cannabimimetic eicosanoid, binds to the cloned human cannabinoid receptor and stimulates receptor-mediated signal transduction. *Proc Natl Acad Sci* 90: 7656-7660, 1993.
- 10) Schweitzer P. Cannabinoids decrease the K⁺ M-current in hippocampal CA1 neurons. *J Neurosci* 20: 51-58, 2000.
- 11) Deutsch DG, Goligorsky PD, Krebsaqch RJ, Schmid HHO, Das SK, Key SK, Arreaza G, Thorup C, Stefano G, Piomelli D. Production and physiological actions of anandamide in the vasculature of the rat kidney. *J Clin Invest* 100: 1538-1546, 1994.
- 12) Sugiura T, Kodaka T, Nakane S, Kishimoto S, Kondo S, Waku K. Detection of an endogenous cannabimimetic molecule, 2-arachidonylglycerol and cannabinoid CB₁ receptor mRNA in human vascular cells: is 2-arachidonylglycerol a possible vasomodulator? *Biochem Biophys Res Commun* 243: 838-843, 1998.
- 13) Mombouli JV, Schaeffer G, Holzmann S, Kostner GM, Graier WF. Anandamide-induced mobilization of cytosolic Ca²⁺ in endothelial cells. *Br J Pharmacol* 126: 1593-1600, 1999.
- 14) Griffin G, Fernando SR, Ross RA, McKay NG, Ashford MLJ, Shire D, Huffman JW, Yu s, Lainton JAH, Pertwee RG. Evidence for the presence of CB₂-like cannabinoid receptors on peripheral nerve terminals. *Eur J Pharmacol* 339: 53-61, 1997.
- 15) Pertwee RG, Fernando SR, Nash JE, Coutts AA. Further evidence for the presence of cannabinoid CB₁ receptors in guinea-pig small intestine. *Br J Pharmacol* 118: 2199-2205, 1996.
- 16) Izzo AA, Mascolo N, Borrelli F, Capasso F. Excitatory transmission to the circular muscle of the guinea-pig ileum: evidence for the involvement of cannabinoid CB₁ receptors. *Br J Pharmacol* 124: 1363-1368, 1998.
- 17) Randall MD; Alexander SPH, Bennet T, Boyd EA, Fry JR, Gardiner SM, Kemp PA, McCulloch AI, Kendall DA. An endogenous cannabinoid as an endothelium-derived vasorelaxant. *Biochem Biophys Res Commun* 229: 114-120, 1996.
- 18) Izzo AA, Mascolo N, Borrelli F, Capasso F. Defecation, intestinal fluid accumulation and motility in rodents: implications of cannabinoid CB₁ receptors. *Naunyn-Schmiedeberg's Arch Pharmacol* 359: 65-70, 1999.
- 19) Sterin-Borda L, Del Zar F, Borda E. Differential CB₁ and CB₂ cannabinoid receptor-ionic response of rat isolated atria: Endogenous signal transduction pathways. *Biochem Pharmacol* 69: 1705-1713, 2005.
- 20) Govantes Esteso C, Fernández PL. Sistema Nervioso Central en: "Bases Farmacológicas de la Terapéutica Odontológica" 1ra Edición, 2000 pp. 110. Bascones A, Bullón P, Castillo JR, Machuca G, Manso FJ, Serrano JS, Editores.
- 21) Herrera JL, Lyons II MF, Johnson LF. Saliva: its roles in health and disease. *J Clin Gastroenterol* 10: 569-578, 1988.
- 22) Hashioka T. Recepto-secretory mechanism in histamine-stimulated amylase release from rat parotid gland. *Inflamm Res* 44: 245-247, 1995.
- 23) Rosignoli F, Pérez Léiros C. Activation of nitric oxide synthase through muscarinic receptors in rat parotid gland. *Eur J Pharmacol* 439: 27-33, 2002.
- 24) Iwabuchi Y, Kimura T. Interaction between substance P and b-adrenergic agonists in the modulation of the secretion of fluid and protein by the rat submandibular gland. *J Pharm Pharmacol* 50: 335-341, 1998.
- 25) Bobyock E, Chernick WS. Vasoactive intestinal peptide interacts with alpha-adrenergic-, cholinergic-, and substance P-mediated responses in rat parotid and submandibular glands. *J Dent Res* 68: 1489-1494, 1989.
- 26) Abdel-Hakim SM. Prostaglandin E₂ production in submandibular salivary glands in essential fatty acid deficiency. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 50: 141-145, 1994.
- 27) Mc Connell WR, Dewey WL, Harris LS, Borzelleca JF. A study of the effect of delta 9-tetrahydrocannabinol (delta 9-THC) on mammalian salivary flow. *J Pharmacol Exp Ther* 206: 567-573, 1978.
- 28) Nagle B, Tomassone BM, Digregorio J, Piraino A. The influence of delta 9-tetrahydrocannabinol on pilocarpine-induced parotid secretions of the rat. *Eur J Pharmacol* 40: 337-343, 1976.
- 29) Putney Jr JW. Identification of cellular activation mechanisms associated with salivary secretion. *Annu Rev Physiol* 48: 75-88, 1986.
- 30) Speight PM, Chisholm DM. The relationship between localization of Na⁺-K⁺-ATPase and cellular fine structure in the rat parotid gland. *Histochem J* 16: 721-731, 1984.
- 31) Simson J, Chao AJ. Sub-cellular distribution of tissue kallikrein and Na⁺-K⁺-ATPase alpha sub-unit in rat parotid striated duct cells. *Cell Tissue Res* 275: 407-417, 1994.
- 32) Martinez JR, Cassidy N, Barker S. Differential effects of prostaglandins and isoproterenol on cAMP content and Na, K, pump activity in rat submandibular acini. *Experientia* 43: 1013-1015, 1987.
- 33) Kreydiyyeh SI. Cyclic AMP and furosemide stimulate the Na⁺-K⁺-ATPase pump in isolated rat jejunal cells. *Pharmacol Res* 41: 179-185, 2000.
- 34) McKinney JS, Desole MS, Rubín RP. Convergence of cAMP and phosphoinositide pathway during rat parotid secretion. *Am J Physiol* 257: C651-657.

- 35) Rubin RP, Adolf MA. Cyclic AMP regulation of calcium mobilization and amylase release from isolated permeabilized rat parotid cells. *J Pharmacol Exp Ther* 268: 600-606, 1994.
- 36) Filipeanu CM, De Zeeuw D, Nelemans SA. α -9-tetrahydrocannabinol activates $[Ca^{2+}]_i$ increases partly sensitive to capacitative store refilling. *Eur J Pharmacol* 336: R1-3, 1997.
- 37) Tung P, Pai G, Johnson DG, Punzalan R, Levin SR. Relationships between adenylate cyclase and Na^+K^+ -ATPase in rat pancreatic islets. *J Biol Chem* 265: 3936-3939, 1990.
- 38) Busch L, Sterin-Borda L, Borda E. Expression and biological effects of CB_1 cannabinoid receptor in rat parotid gland. *Biochem Pharmacol* 68: 1767-1774, 2004.
- 39) Prabir KDE. Sex-hormonal regulation of 20.5 and 24 kDa major male-specific proteins in Syrian hamster submandibular gland. *J Steroid Biochem Mol Biol* 58: 183-187, 1996.
- 40) Busch L, Borda E. Influence of castration on isoprenaline-induced amylase release in parotid gland from male rats. *Exp Physiol* 87: 447-452, 2002.
- 41) Busch L, Borda E. Castration decreases amylase release associated with muscarinic acetylcholine receptor down-regulation in rat parotid gland. *Br J Pharmacol* 139: 399-407, 2003.
- 42) Busch L, Sterin-Borda L, Borda E. Influence of castration upon cannabinoid CB_1 receptor expression and its biological effects on rat parotid gland. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. En prensa, 2005.

Biofísica. La ciencia y su enseñanza universitaria

GUILLERMO L. ALONSO

Ex Profesor Titular Plenario de la Cátedra de Biofísica en la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires y Presidente de la Sociedad Argentina de Biofísica. Actualmente es Profesor Emérito de la Universidad de Buenos Aires, Investigador contratado por el CONICET y Miembro de la Academia Nacional de Odontología.

EL NOMBRE DE LA ESPECIALIDAD Y SU CAMPO DE ESTUDIO

La Biofísica es una ciencia con identidad propia: estudia fenómenos biológicos con métodos físicos. Las sociedades de especialistas en la materia utilizan la denominación "Biofísica" y no "Física Biológica". Lo mismo ocurre con los nombres de cursos y asignaturas y con el nombre de las revistas especializadas. Por otra parte, la Física Biológica es una rama de la física aplicada a problemas biológicos. Quien mide potenciales eléctricos en membranas biológicas es un biofísico; quien diseña o construye el equipo de medida no, es un físico o un ingeniero. En la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires funciona un laboratorio de Electrónica Biomédica; sus miembros desarrollan equipos de uso en biología y medicina; no son biofísicos sino físicos o ingenieros que trabajan en física o ingeniería aplicada a la biología.

La Biofísica estudia problemas biológicos con métodos físicos. Es una rama de la biología. Los métodos físicos utilizados son tanto instrumentales como conceptuales. Los métodos físicos han sido decisivos en los grandes descubrimientos de la biología moderna.

La definición de la ciencia no sólo pasa por su metodología sino también por la naturaleza del problema biológico a estudiar, y por la actitud del científico para analizarlo o resolverlo. Muchos de estos problemas se centran en la relación entre el mecanismo del fenómeno biológico y la estructura molecular subyacente en el proceso. Algunos problemas se prestan, en mayor medida que otros, a su estudio con métodos físicos. En algunos casos la biofísica complementa otros campos de la investigación biológica tales como la bioquímica y la biología molecular, en otros profundiza los estudios de la fisiología tradicional. Los límites entre estas ciencias son a veces difusos, pero la observación del mismo fenómeno desde diferentes puntos de vista ayuda a mejorar el conocimiento del mismo.

ALGUNAS CONTRIBUCIONES DE LA BIOFÍSICA A RECIENTES AVANCES DE LA BIOLOGÍA

Casi todos los problemas biológicos básicos pueden ser abordados desde la perspectiva biofísica. Se detallan algunas contribuciones de la biofísica a recientes avances de la biología.

La estructura de macromoléculas biológicas. La cristalografía de rayos X y su asociación con avances en microscopía electrónica y en procesamiento computadorizado de imágenes ha permitido analizar la estructura de macromoléculas biológicas con alta resolución y desarrollar hipótesis de asociación estructura-función para enzimas, canales iónicos, ADN, proteínas varias, virus, etc.

Membranas biológicas, celulares y subcelulares. Constituyen las barreras entre el interior y el exterior de las células y limitan compartimientos intracelulares. Las membranas controlan flujos de moléculas e iones, eliminación de desechos, síntesis de proteínas, transmisión de señales, etc. Las propiedades de las membranas han sido estudiadas con una amplia variedad de métodos físicos y fisicoquímicos. Desde hace más de un siglo se han aplicado a estos estudios las leyes fundamentales de la difusión y la ósmosis.

Polímeros intracelulares. La célula muscular es una organización cristalina de proteínas involucradas en la transformación de energía química en trabajo mecánico. El sistema permite relacionar la estructura molecular con la bioquímica de proteínas y la función macroscópica en una sola célula. Para los microtúbulos, los neurofilamentos y otros polímeros, también se establecen estas relaciones.

Bioenergética. La utilización de la energía, radiante solar o química, y su transformación en gradientes ióni-

cos que luego son utilizados en procesos que requieren energía, tales como la síntesis de macromoléculas y de especies químicas transportadoras de energía, la transmisión de señales y la acumulación de información.

Neurobiología. La generación y transmisión de señales eléctricas se conoce mecanísticamente por estudios cuantitativos. Se estudian diseños de computadoras basadas en modelos de funcionamiento de redes neuronales.

Mecanismos íntimos de reacciones enzimáticas. Los modelos cinéticos y termodinámicos de los ciclos catalíticos, la fisicoquímica de los sitios activos de las enzimas, los reactores enzimáticos aplicados a la tecnología farmacológica, y el acoplamiento de la tecnología del ADN recombinante con la determinación de la estructura enzimática (bioingeniería) que ha permitido obtener mutagénesis específicas y reglas para el diseño de proteínas.

Fotobiología. Las interacciones de las radiaciones, visibles o no, con los sistemas biológicos, y cómo la energía de los fotones es captada por las células.

Motores moleculares. Cómo moléculas individuales o pequeños polímeros transforman energía química, osmótica o eléctrica, en movimiento, en los seres vivos.

Biofísica teórica. Estudios aplicados de mecánica estadística, termodinámica de procesos irreversibles, predicción de estructuras de proteínas, modelos de aprendizaje y memoria, etc.

LOS BIOFÍSICOS Y SU PREPARACIÓN

La identificación de un problema biológico con una interpretación física y su investigación constituyen el trabajo de los biofísicos. ¿Cómo se forman los biofísicos?

En algunos países existen grados académicos en biofísica: Doctores en Ciencias (o en Filosofía –Ph. D.–) con especialidad en Biofísica. Los cursos de grado para acceder al doctorado pueden ser de ciencias biológicas o fisico-matemáticas, de medicina, bioquímica, u otras. En nuestro país, la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de La Plata posee la especialidad Biofísica para graduados en Física, y la Universidad Nacional de Entre Ríos posee una Facultad de Bioingeniería en Paraná, en ambos casos desde épocas recientes. Los actuales especialistas en biofísica en la Argentina se han formado en facultades de ciencias de la salud, de ciencias naturales, o en el exterior.

Se aprecian dos procedencias de biofísicos: aquellos con formación básica en fisico-química y matemáticas

que luego realizaron cursos complementarios de biología y bioquímica, y aquellos con formación básica biológica o biomédica que completan su preparación con cursos de fisico-química y matemáticas.

La *Biophysical Society* de Estados Unidos ha efectuado recomendaciones para quienes deseen especializarse en la materia: preparación preuniversitaria (*college*) en biología, física, química y matemáticas (Biología: calular, molecular, genética, etc. Matemáticas: cálculo, ecuaciones diferenciales, álgebra lineal, análisis numérico, estadística, programación de computadoras). Idiommas, dado que la ciencia trasciende las fronteras nacionales. Estudios de grado universitario en escuelas de ciencias o de medicina, y para el último caso, con estadías en departamentos de biofísica, bioquímica, fisiología o biología celular. Durante el estudio de grado se deberá producir una pieza sólida de investigación original, que sea el fundamento de una Tesis Doctoral, y luego realizar investigación postdoctoral, si es posible en más de un laboratorio, antes de acceder a una posición estable.

¿Dónde trabajan los biofísicos? En medios académicos: en investigación científica o en docencia. En instituciones o empresas públicas o privadas. En organizaciones vinculadas a las ciencias de la salud (bioquímica, diagnóstico por imágenes, medicina nuclear, bioestadística, entre otras), o a la producción de bienes y servicios (farmacología, reactores enzimáticos, veterinaria y producción animal, agronomía, bioingeniería, etc).

LA SOCIEDAD ARGENTINA DE BIOFÍSICA

La Sociedad Argentina de Biofísica fue fundada en 1972; es la sociedad de biofísica más antigua de Latinoamérica. La sociedad comenzó a funcionar, poco antes, como un grupo informal de científicos interesados en biomembranas y procesos de transporte, ATPasas y biofísica fisiológica, que luego se constituyó en la Sociedad Argentina de Biofísica. Esta sociedad fue aceptada, en 1973, como miembro de la *International Union for Pure and Applied Biophysics* (IUPAB), la sociedad internacional que agrupa a las sociedades nacionales de biofísica. La Sociedad Argentina de Biofísica mantuvo su afiliación a IUPAB hasta la actualidad, pese a los múltiples avatares económicos y políticos del país. Progresivamente, la sociedad incorporó a físicos y químicos interesados en problemas biológicos, ampliando sus áreas temáticas sin apartarse de la biofísica.

Desde su fundación, la Sociedad Argentina de Biofísica ha realizado reuniones científicas anuales ininterrumpidamente. En muchas ocasiones la sociedad organizó estas reuniones en forma independiente. Las reuniones consistieron, fundamentalmente, en la presentación de los trabajos científicos de los miembros,

en forma oral o en carteles, simposios sobre temas escogidos, a veces conferencias especiales, en ambos casos y a menudo con la participación de destacados especialistas del exterior. En estas reuniones se ha promocionado la participación de científicos jóvenes, otorgando premios o menciones al mejor trabajo presentado, o a la mejor Tesis de Doctorado en un tema de Biofísica.

La Sociedad Argentina de Biofísica siempre sostuvo la política de mantener comunicaciones y cooperaciones con otras sociedades científicas. De acuerdo a ella, ha co-organizado reuniones científicas con esas otras sociedades, entre ellas, con la Sociedad Argentina de Neuroquímica y con la Sociedad Argentina de Investigación Bioquímica; con esta última merecen mencionarse especialmente las coparticipaciones en la organización del IV Congreso Panamericano de Bioquímica (1984) realizado en Buenos Aires, y del congreso internacional *Bariloche Protein Symposium*, realizado en S. C. de Bariloche en 2003. En 2004 la sociedad fue participante del I Congreso Conjunto de Sociedades Biomédicas, realizado en Mar del Plata, acompañando a las sociedades argentinas de Investigación Clínica, Inmunología, Farmacología Experimental, Biología, Neuroquímica, y Fisiología.

En el plano internacional, la cooperación se ha efectuado con sociedades de biofísica de otros países, entre ellas, la *Associação Brasileira de Biofísica*, la Sección de Biofísica de la Sociedad de Biología de Chile, la *Société Française de Biophysique*. La *American Physiological Society* y la Sociedad de Biofísicos Latinoamericanos. Esta última sociedad agrupa a biofísicos de origen latinoamericano que trabajan en Estados Unidos, quienes desde esa sociedad mantienen vínculos con colegas de sus respectivos países, que a menudo se traducen en proyectos conjuntos de investigación u ofertas de posiciones académicas, entre otras actividades de intercambio.

La Sociedad Argentina de Biofísica organizó el primer Congreso de Biofísica del Cono Sur. Este primer encuentro con biofísicos de Brasil, Chile y Uruguay fue muy positivo ya que fue continuado por otras reuniones del mismo carácter realizadas en Chile (1987) y Brasil (1995 y 2000). La Sociedad Argentina de Biofísica organizó el III Congreso Iberoamericano de Biofísica, realizado en 1997 en Buenos Aires, que incluyó 9 conferencias plenarias, 18 simposios y aproximadamente 500 participantes; este congreso continuó las reuniones iberoamericanas de biofísica realizadas anteriormente en España (Sevilla) y en México (Puebla), y continuadas luego en España (Alicante).

En 2002 la Sociedad Argentina de Biofísica organizó el XIV *International Biophysics Congress*, con el auspicio de la *International Union for Pure and Applied Biophysics*. Se trató del primer congreso de la unión internacional realizado en el hemisferio sur. El congreso incluyó 6 confe-

rencias plenarias –2 de ellas a cargo de Premios Nobel– 27 simposios y más de 500 comunicaciones libres; contó con la asistencia de más de 800 participantes provenientes de más de 30 países.

La Sociedad Argentina de Biofísica ha organizado o auspiciado otros eventos científicos internacionales, tales como la Primera Escuela Latinoamericana de Biofísica (La Plata, 1986), y la Primera Escuela de Biofísica del Cono Sur (Buenos Aires, 1994), y los simposios internacionales *Oxygen Radicals in Biochemistry, Biophysics and Medicine* (Buenos Aires, 1994), *New tools in membrane transport studies* (Buenos Aires, 1994), *Theoretical and experimental aspects of protein folding* (San Luis, 1996), y la VIIIth *International Conference on the Na,K-ATPase and related transport ATPases* (Mar del Plata, 1996).

BIOFÍSICA. ESTADO DEL ARTE

¿Cuál es el *estado del arte* de la ciencia *Biofísica*? ¿En qué áreas o temas se centran las investigaciones actuales? ¿Dónde se sitúa la frontera del conocimiento? Es posible aproximarse a la contestación de estas preguntas observando el programa temático del último congreso de la *International Union for Pure and Applied Biophysics* comentado arriba.

Las conferencias plenarias versaron sobre:

- Detección de receptores de membrana plasmática por microscopía de fluorescencia cuantitativa.
- Cristalografía de ribosomas.
- Predicción de estructuras proteicas.
- Visualización de la transducción de señales y de las interacciones proteicas en células vivas.
- El mecanismo rotacional de la ATP sintasa.
- El plegado de las proteínas en las membranas.

Los 27 simposios realizados en ese congreso fueron agrupados en 6 grandes temas:

- Estructuras macromoleculares: incluyendo, entre otros, simposios sobre interacciones lípido-proteína, dinámica y función de ácidos nucleicos.
- Biomembranas: bioenergética y fotosíntesis, transporte activo, canales, biofísica de los receptores.
- Biofísica celular: motores moleculares, biofísica del agua, comunicaciones intercelulares.
- Biofísica teórica y bioinformática: diseño de proteínas, análisis de sistemas complejos.
- Métodos biofísicos en diagnóstico y tratamiento: diagnósticos por imágenes, terapias oncológicas, exploración visual del cerebro.
- Biofísica aplicada: nanomecánica, biofísica de moléculas individuales, enseñanza de la biofísica.

Los mencionados constituyen los grandes temas de investigación actual en biofísica.

LA ENSEÑANZA DE LA BIOFÍSICA

La problemática de la enseñanza de la biofísica en el nivel de grado universitario es diferente, según se trate de facultades o carreras en bioquímica, biología, agronomía, bioingeniería, o de facultades o carreras de medicina, odontología, veterinaria.

Para el primer grupo de carreras, biofísica y/o biofisiocoquímica es una materia para estudiantes adelantados, que ya poseen sólidos conocimientos de matemáticas, física, química y biología. La asignatura es formativa e informativa; la enseñanza impartida suele ser de aplicación directa a la futura práctica profesional.

En las facultades de medicina, odontología y veterinaria la asignatura es sólo formativa. Se cursa en los primeros años de las carreras, y los alumnos poseen escasa preparación en matemáticas, física y química. Es común la falta de vocación para este tipo de materias en los alumnos de estas facultades. El objetivo de la enseñanza, como para las otras ciencias biológicas básicas, es brindar al alumno fundamentos de biología que le permitan abordar el estudio de asignaturas posteriores, más directamente relacionadas con su futura práctica profesional, y contribuir a formar graduados que durante su actividad profesional sean receptores inteligentes del progreso de los conocimientos. Las materias básicas no pretenden brindar conocimientos de aplicación a problemas profesionales puntuales.

La relación entre biofísica y fisiología es particular. Por una parte, los cursos de biofísica deben proveer las bases físicas para el estudio de la fisiología (como ejemplos, la aplicación de las leyes físicas de la circulación de la sangre a la fisiología circulatoria, el estudio de la fisicoquímica de soluciones y su aplicación a la fisiología del medio interno, entre muchos otros). Por otra parte, el campo de investigación original en fisiología se ha desplazado progresivamente hacia la biofísica, la bioquímica y la biología celular y molecular; la metodología científica tradicional en fisiología, la de C. Bernard, Cannon y Houssay, ya ha dado sus mejores frutos. La biofísica de pregrado en las facultades de ciencias de la salud se orienta casi exclusivamente en el primero de los sentidos, es decir, como apoyo de la fisiología. Por ello, el dictado de biofísica debe ser previo o simultáneo al de fisiología. En las facultades de ciencias biológicas, físicas y bioquímicas, se orienta en el segundo sentido, y en ellas el dictado de cursos de biofísica es posterior y profundiza cursos de fisiología, que son más elementales que en las facultades de ciencias de la salud.

La Sociedad Argentina de Biofísica ha organizado simposios sobre Enseñanza de la Biofísica. El primero de ellos se realizó en la Cátedra de Biofísica de esta Facultad de Odontología en 1991. Asistieron más de 30 profesores que dictan la materia en facultades de Agronomía, Biología, Bioingeniería (ingeniería), Ciencias Exactas, Farmacia y Bioquímica, Química, Medici-

na, Odontología y Veterinaria, en las Universidades de Buenos Aires, Cuyo, Entre Ríos, La Plata, Litoral, Rosario, San Luis y Tucumán. El temario fue dividido en dos partes, una de ellas a cargo de profesores en facultades de ciencias *duras* y la otra de profesores de ciencias de la salud. Los párrafos precedentes figuraron entre las conclusiones generales del simposio. Un segundo simposio sobre Enseñanza de la Biofísica fue realizado en el Instituto de Física de Líquidos y Sistemas Biológicos (CONICET) en La Plata, y contó con la misma calificada y nutrida asistencia. Aquí el tema fue específico y se abordó la enseñanza de la Bioenergética en estas asignaturas.

LA ENSEÑANZA DE BIOFÍSICA EN LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

La enseñanza de la biofísica siempre ha estado presente en la currícula de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, desde su creación en 1946 hasta la actualidad.

Anteriormente, en la Escuela de Odontología de la Facultad de Ciencias Médicas, las materias básicas estaban integradas a las materias correspondientes de la carrera de Medicina. Biofísica estaba integrada en la materia Fisiología con Química y Física Biológicas, cuyo dictado estaba a cargo del personal del Instituto de Fisiología dirigido por el Dr. Bernardo Houssay. Con la creación de la Facultad las diferentes cátedras se independizaron de las de Medicina. La cátedra de Fisiología con Química y Física Biológicas, en la Facultad de Odontología estuvo a cargo, inicialmente y por breve tiempo, del Dr. Houssay, y luego su Profesor Titular fue el Dr. Horacio Rubio. El Dr. Rubio era Profesor Adjunto y destacado investigador en el área de la gastroenterología, en el Instituto de Fisiología. El personal docente de la cátedra estuvo inicialmente integrado por profesionales odontólogos que revistaban en el Instituto de Fisiología, entre ellos el Dr. Juan C. Muraccioli, Profesor Adjunto, quien tenía a su cargo la enseñanza de la parte de Física Biológica de la materia. Como consecuencia de avatares políticos nacionales y universitarios, entre 1955 y 1956 la cátedra de Fisiología con Química y Física Biológicas perdió a sus profesores, titular y adjuntos, y a buena parte del personal docente auxiliar. Luego de dos breves interinatos, en 1958 fue designado el Dr. Alberto B. Houssay en el cargo de Profesor Titular.

El Dr. A. Houssay promovió la investigación tanto en áreas de Fisiología como de Química y Física Biológicas, reclutó jóvenes odontólogos con vocación por la investigación y atrajo a otros profesionales con formación afín; se trató de orientar las investigaciones hacia temas de interés odontológico, dentro de áreas de rele-

vancia biomédica general. No se descuidó la docencia; en el área de Física Biológica se incorporaron a los programas temas de nucleónica biológica de reciente desarrollo a nivel internacional. El Dr. A. Houssay fue Profesor Titular de Fisiología con Química y Física Biológicas hasta 1970, año en que fue designado Profesor Titular en la Cátedra de Fisiología de la Facultad de Medicina. Lo sucedió en el cargo el Dr. Carlos E. Bozzini. La enseñanza de la Física Biológica estuvo a cargo del Dr. Guillermo L. Alonso, Profesor Adjunto desde 1969. La enseñanza de Fisiología, Química Biológica y Física Biológica se fue haciendo progresivamente en forma más independiente. Los docentes se especializaron en alguna de las áreas. En algunos años (1974 y 1975) Química y Física Biológicas se dictaron en primer año de la carrera, permaneciendo Fisiología en el segundo año. Estas modificaciones repercutieron administrativamente; los alumnos adquirían su regularidad en forma independiente en cada laboratorio de la cátedra, y los exámenes finales también se rendían independientemente, aunque en un acto único (en el que eventualmente podía aprobarse una parte de la materia y desaprobarse otra). La materia se aprobaba luego de aprobar los tres exámenes finales. Finalmente, y en el marco de otras modificaciones en el plan de estudios de la carrera, en 1979 se crearon las cátedras de Biofísica y de Bioquímica General y Bucal, independientes de la cátedra de Fisiología. Contribuyeron a estas modificaciones los grandes avances en cada una de estas ciencias, lo que obligó a los docentes a su especialización, el hecho de que en la Facultad de Medicina ya existían cátedras independientes de Bioquímica y de Biofísica, la opinión estudiantil en favor de cursos y exámenes independientes, dada la extensión de la materia, y cierto desorden administrativo proveniente de la relativa independencia previa de los cursos.

El Dr. Guillermo L. Alonso fue el primer Profesor Titular de Biofísica, inicialmente con carácter interino –1979-1982–, y luego por concurso –1982–, que fue revalidado en 1989 y 1998. Tras la jubilación del Dr. Alonso en 2002, el Dr. Jorge E. Ponce Hornos fue designado profesor titular de la Cátedra de Biofísica.

El programa de la materia se adaptó al continuo progreso del conocimiento y a los cambios curriculares de la carrera. Se mencionó más arriba la temprana inclusión de los temas de nucleónica biológica, antes de la creación de la cátedra de Biofísica. Se hizo cierto énfasis en la resolución cuantitativa de problemas biológicos, teniendo en cuenta que en ninguna otra materia de la carrera existe una aproximación matemática a las ciencias biológicas; en este contexto también se incluyó a la estadística. Desde la década de los '70 se incluyeron en los programas los recientes conocimientos en bioenergética y los fenómenos de transporte en membranas biológicas, y desde comienzos de los '80 las aplicacio-

nes de la informática y la computación. En años más recientes se incorporaron los avances significativos en biofísica celular y molecular.

Además de la docencia de grado, la cátedra de Biofísica ha realizado docencia de posgrado en forma sistemática. La cátedra ha organizado cursos de posgrado, e independientemente sus docentes han participado en cursos organizados por otras cátedras de la facultad, o por otras instituciones. Por su continuidad en el tiempo merecen mencionarse los cursos de informática y computación, realizados anualmente en la cátedra –con escasa discontinuidad– desde 1980, y los cursos de radiofísica sanitaria, desde 1994, en colaboración con la cátedra de Radiología y el Ministerio de Salud Pública de la Nación –este curso habilita a los odontólogos a instalar equipos de radiodiagnóstico en sus consultorios–. La organización o la participación de los docentes de la cátedra en cursos de postgrado de metodología de la investigación científica y de bioestadística también ha sido intensa.

LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LA CÁTEDRA DE BIOFÍSICA, FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

Los docentes de la cátedra de Biofísica de la Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, han desarrollado actividades de investigación científica original en temas de biofísica y áreas estrechamente relacionadas (Fisiología, Bioquímica, Farmacología).

Inicialmente, los docentes de la cátedra fueron exdocentes de Física Biológica de la Cátedra de Fisiología con Química y Física Biológicas. Sus temas y trabajos de investigación continuaron los realizados en la ex-cátedra. La progresiva renovación del plantel docente introdujo nuevos temas de trabajo. En líneas generales, el Dr. G. Alonso ha trabajado en temas relacionados con el transporte de iones, particularmente calcio, en membranas biológicas, y esa ha sido la línea fundamental de los trabajos realizados desde la creación de la cátedra. El profesor titular actual, Dr. J. E. Ponce Hornos, es experto en temas de bioenergética y calorimetría tisular. Entre los trabajos de interés odontológico se cuentan varias publicaciones referentes al transporte de calcio en membranas de glándulas salivales, y otras referentes a los efectos de anestésicos locales de uso odontológico sobre el transporte de calcio en tejido muscular.

La cátedra ha contado con docentes que simultáneamente han sido investigadores del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Actualmente 5 docentes de la cátedra son investigadores del CONICET. Además, en diferentes períodos, la cátedra ha contado con muchos docentes que realiza-

ban investigación científica en otros laboratorios, en temas afines a la biofísica.

La cátedra ha sido lugar de trabajo de tesis de la Universidad de Buenos Aires. En los últimos 10 años se han presentado en la Facultad de Odontología, y aprobado, 8 Tesis de Doctorado de la Universidad de Buenos Aires, realizadas total o parcialmente en la cátedra.

La cátedra ha sido lugar de trabajo de becarios de instituciones públicas y privadas, que han realizado trabajos de investigación bajo la dirección de los Dres. G. L. Alonso o J. E. Ponce Hornos.

La cátedra ha contado regularmente con subsidios para la investigación científica, otorgados principalmente por la Universidad de Buenos Aires, CONICET, la Administración Nacional para la Promoción de la Ciencia y de la Técnica (ANPCYT), y otras institucio-

nes. Los mismos se han aplicado a los gastos de consumo de las tareas de investigación y a la adquisición y mantenimiento de equipos.

Tres profesores o ex-profesores de la cátedra han sido presidentes de la Sociedad Argentina de Biofísica.

La cátedra ha mantenido relaciones fluidas con laboratorios de investigación del exterior que han permitido la realización de pasantías, visitas e intercambios de investigadores.

Los trabajos realizados en la cátedra han sido presentados en importantes reuniones científicas nacionales e internacionales, y publicados en revistas científicas de reconocida jerarquía internacional, tales como *American Journal of Physiology*, *Biochimica et Biophysica Acta*, *Biophysical Journal*, *Journal of Biological Chemistry*, *Journal of General Physiology*, *Journal of Theoretical Biology*, entre otras.

Valioso aporte odontológico israelí

SAMUEL LEYT

Ex Profesor Adjunto de la Facultad de Odontología de Buenos Aires. Residente en Kfar Saba, Israel

La xerostomía sigue siendo motivo de sufrimiento para un número importante de personas, calculado en 80 millones en el mundo civilizado y sin tratamiento medicamentoso eficaz. Sólo paliativos para los “boca seca” y con apreciables efectos secundarios.

En el “The Jerusalem Report” (06-09-2004) se comenta el descubrimiento de un dispositivo que aparece como solución a este serio problema.

El Dr. Andy Wolff, odontólogo nacido en la Argentina y graduado en Israel, y Benzi Bieski, ingeniero, han presentado el Saliwell, un diente protético, un sistema incluido en un retenedor que se puede poner y sacar de la boca, y han experimentado en ellos mismos. Se trata de un sensor de humedad y una minicomputadora que envía impulsos eléctricos a las glándulas salivales desde un diente implantado en la parte posterior de la boca.

El precio calculado es de 1.500 dólares para el implante dentario, más unos 250 más cada seis meses para reemplazar la parte electrónica del diente artificial, aunque piensan que no siempre sería necesario. En los experimentos con animales, la estimulación eléctrica

constante ha conducido a la regeneración de las glándulas salivales resolviendo de manera definitiva el problema de la boca seca.

Se han realizado pruebas en hospitales españoles, en Inglaterra, Italia y Alemania y, por cierto, en Israel. El sistema Saliwell completo comprende una microcomputadora miniatura con un microprocesador 16-bit, sensores de humedad, un receptor de control remoto, baterías, electrodos, estimuladores, y una sustancia metálica protectora. Todo, lo suficientemente pequeño para caber en un diente artificial, diseñado para tolerar el calor y el frío de los alimentos consumidos por el paciente.

Una vez implantado el diente, el usuario ajusta el nivel de humedad en la boca con el control remoto. Sería, una vez aprobado (se espera la certificación del FDA para mayo de 2005), el primer dispositivo electrónico implantado después del marcapasos. Quizás surgirán otras posibilidades para quienes se están recuperando de adicciones a drogas y hasta llegar a un páncreas artificial en la boca.

Facultad de Odontología - UBA

Biblioteca Prof. Dr. José Arce

PUBLICACIONES PERIÓDICAS CON ACCESO ON LINE

Las mismas tienen acceso a través de la consulta a las siguientes páginas suscriptas por la UBA:

<http://www.ingentaselect.com>

(aquí se deberá hacer clic en BROWSE y luego en Subscription y aparecerá el listado por Alfabeto)

<http://www.sciencedirect.com>

(aquí buscar en Journals y hacer clic por letra del abecedario según revista a buscar)

Las revistas que tienen su suscripción con la UBA están precedidas con un ícono de color verde. El listado es médico-odontológico)

<http://www.biblioteca.secyt.gov.ar>

(Página web de la SeCyT en la cual si se ingresa a la Base Biológicas y de la Salud permite el acceso libre a:

Publicaciones por especialidad y a Free Medical Journals:

<http://www.freemedicaljournals.com>

Pub Med Central - Scielo (Brasil)

Listado de Publicaciones para Odontología

Acta Odontológica Venezolana

Archives of Oral Biology

Biomaterials

Dental Materials

Journal of Dentistry

Oral Oncology

Pesquisa Odontológica Brasileira

RCOE

Revista de Odontología da Universidade de Sao Paulo

Para el acceso a las siguientes publicaciones se requiere nombre de usuario y clave de acceso (no reconoce IP)

Current Contents Life Science

Cambia por:

BIOLOGICAL ABSTRACTS con acceso a Sociological Abstracts.

Nombre de Usuario: unba • Clave de Acceso: unba01

Journal of Periodontology: <http://www.perio.org>

User name: AOO2004 • Password: rev004

(No incluye el Annals of Periodontology)

International Journal of Oral and Maxillofacial Implants:

<http://www.quintpub.com>

User Name: sisbiuba • Password: AOO2004

Revistas que tienen página web "free journals"

The Angle Orthodontist: <http://www.angle.org>

Journal of the Canadian Dental Association:

<http://www.cda-adc.ca/jcda>

Acta Odontológica Venezolana: <http://www.actaodontologica.com>

Acceso a través de Ovid por medio Facultad de Medicina

Para acceder a los títulos, ingresar a la página web de la Biblioteca de la Facultad de Medicina: <http://www.fmed.uba.ar>

Hacer clic en Biblioteca Central, luego en Web Biblioteca, y por último en Publicaciones Periódicas. Luego seleccionar la letra correspondiente a partir del alfabeto visualizado.

Los títulos disponibles son:

Archives of Oral Biology Biomaterials BMC Oral Health Bone

Cadernos de Saúde Pública

Calcified Tissue International Clinical Journal of Pain

Clinical Oral Implants Research Dental Traumatology

European Journal of Dental Education European Journal of

Oral Sciences Human Pathology

Implant Dentistry Infection and Immunity International

Endodontic Journal Journal of Clinical Periodontology

Journal of Craniofacial Surgery Journal of Endodontics

Journal of Oral Pathology and Medicine Journal of Oral Reha-

ilitation Oral Diseases

Oral Microbiology and Immunology Oral Oncology

Oral Orthodontics and Craniofacial Research

Servicio de Hemeroteca:

1. Realice su búsqueda bibliográfica donde obtendrá las citas.

2. Concurra con las citas al Servicio de Hemeroteca:

Turno mañana: Srta. Paula, 9.30 a 13.30 hs. lunes a viernes

Turno tarde: Sra. Sandra, 14.30 a 19 hs. lunes a viernes

3. El personal le solicitará: nombre y apellido, no. de teléfono, e-mail para realizar la localización de los artículos.

Titulo	ISSN	Formato	Notas
ACTA ODONTOLÓGICA SCANDINAVICA	0001-6357	IMPRESO	La suscripción incluye acceso electrónico vía Internet
ACTUALITES ODONTO-STOMATOLOGIQUES	0001-7817	IMPRESO	
AMERICAN JOURNAL OF ORTHODONTICS AND DENTOFACIAL ORTHOPEDICS	0889-5406	IMPRESO	A partir de junio 2004 disponible desde Science Direct con validación de IP (redUBA)
ANESTHESIA PROGRESS	0003-3006	IMPRESO	
ANGLE ORTHODONTIST	0003-3219	IMPRESO	
AUSTRALIAN DENTAL JOURNAL	0045-0421	IMPRESO	
CAHIERS DE PROTHESE	0397-1643	IMPRESO	
CALCIFIED TISSUE INTERNATIONAL	0171-967X	IMPRESO	La suscripción incluye acceso electrónico vía Internet
CARIES RESEARCH & SUPPLEMENTS	0008-6568	IMPRESO	
CLEFT PALATE CRANIOFACIAL JOURNAL	1055-6656	IMPRESO	
CLINICAL JOURNAL OF PAIN	0749-8047	EN LINEA	
CLINICAL ORAL IMPLANTS RESEARCH	0905-7161	IMPRESO	La suscripción incluye acceso electrónico vía Internet
DENTAL ECONOMICS	0011-8583	IMPRESO	
DENTAL TRAUMATOLOGY	1600-4469	IMPRESO	La suscripción incluye acceso electrónico vía Internet
DENTO MAXILLO-FACIAL RADIOLOGY	0250-832X	IMPRESO	
EUROPEAN JOURNAL OF DENTAL EDUCATION	1396-5883	IMPRESO	La suscripción incluye acceso electrónico vía Internet
EUROPEAN JOURNAL OF ORAL SCIENCES	0909-8836	IMPRESO	La suscripción incluye acceso electrónico vía Internet
EUROPEAN JOURNAL OF PROSTHODONTICS AND RESTORATIVE DENTISTRY	0965-7452	IMPRESO	A partir de junio 2004 disponible desde Science Direct con validación de IP (redUBA)
HUMAN PATHOLOGY	0046-8177	IMPRESO	
IMPLANT DENTISTRY	1056-6163	EN LINEA	
INTERNATIONAL DENTAL JOURNAL	0020-6539	IMPRESO	
INTERNATIONAL ENDODONTICS JOURNAL	0143-2885	IMPRESO	La suscripción incluye acceso electrónico vía Internet
INTERNATIONAL JOURNAL OF ORAL AND MAXILLOFACIAL IMPLANTS	0882-2786	IMPRESO	La suscripción impresa incluye acceso electrónico vía Internet
INTERNATIONAL JOURNAL OF OROFACIAL MYOLOGY	0735-0120	IMPRESO	
INTERNATIONAL JOURNAL OF PERIODONTICS AND RESTORATIVE DENTISTRY	0198-7569	IMPRESO	La suscripción impresa incluye acceso electrónico vía Internet
JOURNAL OF BIOMEDICAL MATERIALS RESEARCH - PARTS A & B	0021-9304	IMPRESO	
JOURNAL OF CLINICAL PEDIATRIC DENTISTRY	1053-4628	IMPRESO	
JOURNAL OF CLINICAL PERIODONTOLOGY	0303-6979	IMPRESO	La suscripción incluye acceso electrónico vía Internet
JOURNAL OF CRANIOFACIAL SURGERY	1049-2275	EN LINEA	
JOURNAL OF DENTAL EDUCATION	0022-0337	IMPRESO	
JOURNAL OF DENTAL RESEARCH	0022-0345	IMPRESO	
JOURNAL OF DENTAL TECHNOLOGY	1088-3118	IMPRESO	
JOURNAL OF DENTISTRY FOR CHILDREN	0022-0353	IMPRESO	
JOURNAL OF ENDODONTICS	0099-2399	EN LINEA	
JOURNAL OF FORENSIC ODONTO STOMATOLOGY	0258-414X	IMPRESO	
JOURNAL OF ORAL AND MAXILLOFACIAL SURGERY	0278-2391	IMPRESO	desde ScienceDirect con validación de IP (redUBA) A partir de junio 2004 disponible
JOURNAL OF ORAL IMPLANTOLOGY	0160-6972	IMPRESO	
JOURNAL OF ORAL PATHOLOGY AND MEDICINE	0904-2512	IMPRESO	La suscripción incluye acceso electrónico vía Internet
JOURNAL OF ORAL REHABILITATION	0305-182X	IMPRESO	La suscripción incluye acceso electrónico vía Internet
JOURNAL OF PERIODONTAL RESEARCH	0022-3484	IMPRESO	La suscripción incluye acceso electrónico vía Internet
JOURNAL OF PERIODONTOLOGY	0022-3492	IMPRESO	A partir de junio 2004 disponible
JOURNAL OF PROSTHETIC DENTISTRY	0022-3913	IMPRESO	desde ScienceDirect con validación de IP (redUBA)
JOURNAL OF PROSTHODONTICS	1059-941X	IMPRESO	La suscripción incluye acceso electrónico vía Internet
JOURNAL OF PUBLIC HEALTH DENTISTRY	0022-4006	IMPRESO	
JOURNAL OF THE AMERICAN DENTAL ASSOCIATION	0002-8177	IMPRESO	La suscripción incluye acceso electrónico vía Internet
MINERVA STOMATOLOGICA	0026-4970	IMPRESO	
OPERATIVE DENTISTRY & SUPPLEMENT	0361-7734	IMPRESO	
ORAL DISEASES	1354-523X	IMPRESO	La suscripción incluye acceso electrónico vía Internet
ORAL MICROBIOLOGY AND IMMUNOLOGY	0902-0055	IMPRESO	La suscripción incluye acceso electrónico vía Internet
ORAL SURGERY, ORAL MEDICINE, ORAL PATHOLOGY, ORAL RADIOLOGY AND ENDODONTICS	1079-2104	IMPRESO	desde ScienceDirect con validación de IP (redUBA)
ORTHODONTICS & CRANIOFACIAL RESEARCH	1601-6335	IMPRESO	La suscripción incluye acceso electrónico vía Internet
PEDIATRIC DENTISTRY	0164-1263	IMPRESO	
QUINTESSENCE INTERNATIONAL: JOURNAL OF PRACTICAL DENTISTRY - ENGLISH EDITION	0033-6572	IMPRESO	

Examen clínico objetivo y estructurado (ECOFE): una propuesta innovadora en la evaluación de la Odontopediatría

N. MENDEL*, J. FUKS*, T. LEVY*, M. FERNÁNDEZ*,
V. F. DE PRELIASCO*, A. AMANTEA**

*Cátedra de Odontología Integral Niños
de la Facultad de Odontología, UBA.

**Área de Educación Odontológica y Asistencia Pedagógica
de la Facultad de Odontología UBA.

resumen

Los alumnos que están en el último año y cursan odontopediatría en la FOUBA, son evaluados a través de exámenes escritos, observación directa de la práctica clínica y presentación de un paciente al finalizar el año. El ECOFE, utilizado como evaluación formativa, ofrece la posibilidad de evaluar el desempeño de los alumnos en diferentes competencias clínicas, y permite dar retroalimentación a la propuesta de enseñanza, modificando, si fuera necesario, sus contenidos y/o estrategias.

Luego de implementarlo, se observó que en algunos casos no había concordancia entre la calificación obtenida por el alumno en sus evaluaciones con el nivel de desempeño y que tres de las diez estaciones fueron aprobadas por menos del 50% de ellos, lo que motivó las modificaciones respectivas.

PALABRAS CLAVE: ECOFE, evaluación, competencia clínica, desempeño.

abstract

Students who undergo Pediatric Dentistry, in the last year of the career, at the Dental School of the University of Buenos Aires, are assessed using written examinations, direct control in their clinical practice and at the end of the year, they present, the treatment of a patient with a relevant clinical problem. The ECOFE, used as a formative examination gives the possibility of assessment of students' skills developed in different kind of clinical situations, and allows a feedback in the teaching system, changing if it's necessary, contents and strategies.

We have seen, after carrying out OCSE, that in some cases, marks obtained by students with traditional methods were not associated with their performance; and three of ten stations were passed by less than fifty per cent of the students. These facts motivated the implementation of some changes.

KEY WORDS: ECOFE, exam, clinical competency, performance.

INTRODUCCIÓN

La propuesta de la Cátedra de Odontología Integral Niños (FOUBA) es participar en la formación integral del odontólogo como profesional capacitado para abordar y dar solución a los problemas bucales de orden técnico, emocional y social, que pudieran presentarse en la atención integral del paciente niño.

Para constatar que los objetivos son alcanzados, se evalúa a los alumnos a través de **exámenes escritos** (instrumento válido para evaluar conocimientos pero no la competencia clínica) y **observación directa de la práctica clínica** en donde si bien los alumnos toman decisiones para la atención de sus pacientes, las mismas son supervisadas por los docentes, por encontrarse en un momento de aprendizaje con pacientes niños reales.

Con la finalidad de incorporar una estrategia que sea eficaz para evaluar al alumno en su desempeño y en la toma de decisiones, que serán las competencias de su vida profesional, elaboramos e implementamos el Examen Clínico Objetivo y Estructurado (ECOFE), como una estructura que permite utilizar distintos instrumentos a la vez, para evaluar, en forma objetiva, la competencia clínica definida por Kane como "... el grado de utilización de los conocimientos, las habilidades y el buen juicio asociados a la profesión, en todas las situaciones que se pueden confrontar en el ejercicio de la práctica profesional"

Decidimos incorporarlo como evaluación formativa ya que a través de la información que se obtiene del desempeño de los alumnos en las competencias clínicas, permite conocer cuáles son sus dificultades y de esta manera dar retroalimentación a la propuesta de enseñanza, modificando, si fuera necesario, sus contenidos y/o estrategias.

Distintos autores, a través de sus experiencias aplicando el ECOFE, avalan la validez y confiabilidad del mismo.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo fue mostrar la implementación de esta metodología innovadora, en la Cátedra de Odontología Integral Niños de la UBA, y a través del análisis de los resultados, elaborar las modificaciones en la metodología de la enseñanza.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población destinataria: Esta evaluación fue incorporada dentro de un sistema que incluye el examen escrito y la observación sistemática con lista de cotejo. Eva-

luar a los alumnos en su desempeño requiere de un sistema complejo, ya que ningún instrumento por sí solo permite abordar la complejidad de la competencia clínica. Fue administrado a diecinueve alumnos que cursaban la materia Odontología Integral Niños de la FOUBA durante el año 2001.

Metodología: Este examen incluye 10 estaciones, seleccionando las **situaciones** clínicas más significativas y **menos frecuentes** que pueden presentarse en la clínica, teniendo en cuenta los objetivos del Programa de la Cátedra, lo que le agrega un valor didáctico a la evaluación. Para ello, se elaboró una **tabla de especificaciones** de acuerdo a los objetivos a evaluar (Cuadro 1).

CUADRO 1. Tabla de especificaciones

TEMA A EVALUAR: ODONTOPEDIATRÍA				
Subtemas	Item de información	Item de comprensión	Item de aplicación	Total de ítem
Traumatismos				
1- Situación odontológica		7%	15%	
2- Examen clínico y Rx.		1%	3%	4%
3- Elaboración de Historia Clínica			3%	3%
4- Diagnóstico del paciente		1%	3%	4%
5- Trat. Inmediato y mediato		2%	3%	5%
6- Clasificación de traumatismos		2%	3%	5%
		1%		1%
Urgencias				
1- Situación odontológica		4%	10%	
2- Diagnóstico del paciente		1%	3%	4%
3- Resolución de la urgencia		2%	3%	5%
4- Clasificación de urgencias			4%	4%
		1%		1%
Estomatología				
1- Situación odontológica		5%	9%	
2- Diagnóstico		1%	3%	4%
3- Tratamiento		2%	3%	5%
		2%	3%	5%
Oclusión				
1- Clasificación de mantenedor de espacio		1%	4%	
2- Diseño de mantenedor de espacio		1%		1%
			4%	4%
Bioseguridad				
1- Normas de bioseguridad	2%	2%	4%	
2- Aplicación de normas de bioseguridad.	2%	2%		4%
			4%	4%
Farmacología				
1- Selección de fármaco		3%	10%	
2- Confección de receta		2%	3%	5%
3- Cálculo de dosis			4%	4%
		1%	3%	4%
Radiología				
1- Diagnóstico radiográfico en niños			4%	
			4%	4%
Medidas preventivas				
1- Medidas preventivas: dieta		2%	4%	
2- Elab. de med. prev. para pobl. determ.		2%		2%
			4%	4%
Educación para la salud				
1- Situación odontológica		4%	10%	
2- Historia clínica		1%	3%	4%
3- Medidas preventivas		1%	3%	4%
4- Educación para la salud adec. a la situación		2%		2%
			4%	4%
Total	2%	28%	70%	100%

CUADRO 2a. Ejemplo de instructivo para el observador.

- Ud. participará de la evaluación de los alumnos de 5° año de la Carrera de Odontología que cursan la materia Odontología Integral Niños.
 - Debe permanecer lo suficientemente cerca para poder escuchar pero no tanto como para interrumpir.
 - El alumno sólo debe hablar con la madre simulada y por ningún motivo dirigirse a Ud.
 - Ud. no debe darle ninguna instrucción al alumno, ya que todas las necesarias le fueron dadas previamente.
 - Ud. debe marcar "SI" en la lista de cotejo en cada una de las acciones indicadas cuando observe su presencia en el desarrollo de la actuación del alumno.
 - Debe marcar "NO" si no realiza la acción o la realiza en forma incorrecta o incompleta.
 - Con respecto a la acción "Informa a la madre sobre el diagnóstico correcto", se considerará correcto el diagnóstico de Afta.
 - Con respecto a la acción "Informa el tratamiento adecuado" se considerarán correctas alguna de las siguientes opciones: Buches alcalinos, Pansoral, Oralsona o tratamiento sintomático.
 - Con respecto a la acción "Menciona correctamente la etiología de la lesión", se considerará correcta si el alumno menciona alguna de las siguientes opciones: etiología multifactorial o etiología traumática, stress o disminución del sistema inmune.
 - En el caso de que el alumno no mencione las opciones arriba indicadas, Ud. marcará el casillero "NO" de la lista de cotejo y deberá registrar en "Observaciones Generales" el diagnóstico, tratamiento y etiología dadas por el alumno.
 - Si lo considera necesario además puede indicar en "observaciones generales" cualquier otra dificultad observada.
 - Esta estación dura 8 minutos y el alumno debe resolver la consulta de una madre que concurre al Servicio de Guardia de la Cátedra Odontología Integral Niños por molestias que presenta su hijo en la mucosa bucal y dolor provocado por movimientos y al comer alimentos dulces y salados.
 - Se evaluará la habilidad para comunicarse con la madre y la idoneidad para resolver la consulta.
- Agradecemos su colaboración.

Los contenidos que integran las estaciones son: traumatismos, urgencias en odontopediatría, estomatología, oclusión, bioseguridad, farmacología, radiología, prevención y educación para la salud.

Se evaluaron las siguientes competencias clínicas: elaboración de Historia Clínica, realización de diagnóstico y elaboración de Plan de Tratamiento, interpretación de estudios complementarios, prescripción de un fármaco, respuesta a consulta telefónica, realización de procedimientos, información a pacientes.

Los instrumentos utilizados fueron: la observación directa de conductas (entrevista, procedimientos, etc.), donde hay un observador con un instructivo (Cuadro 2.a) y una lista de cotejo previamente elaborada (Cuadro 2.b). Hay estaciones que admiten respuestas escritas, formulación de un plan de tratamiento, informe de una Rx, confección de una receta; en estos casos hay una hoja de respuestas que el alumno debe completar y depositar en una urna.

De acuerdo a la complejidad de la situación, se definió el tiempo de duración de cada estación que varió entre 3 y 15 minutos.

De las diez estaciones:

- Cuatro correspondieron a la resolución de situaciones clínicas simuladas.
- Una a la realización de procedimientos.
- Y cinco a la resolución de un instrumento escrito.

Las observaciones del desempeño de los alumnos fueron realizadas en base a la administración de distintas listas de control o cotejo de acuerdo a la situación y desempeño observados, en las que se consideraron subcompetencias referidas a las habilidades comunicacionales, actitudes y resolución del motivo de consulta.

En todos los casos las respuestas correctas y los puntajes fueron establecidos de antemano, permitiendo

CUADRO 2b. Ejemplo de lista de cotejo.

	SI	NO
ACTITUDES		
1. Saluda a la madre		
2. Se presenta		
3. Invita a tomar asiento		
4. Mira a la madre cuando ésta le habla		
5. Tranquiliza a la madre		
6. Escucha sin interrumpir		
7. Se muestra interesado		
8. Se despide		
RESOLUCIÓN DEL MOTIVO DE LA CONSULTA		
9. Pregunta el motivo de la consulta		
10. Pregunta sintomatología		
11. Pregunta tiempo de evolución de la lesión		
12. Informa a la madre sobre el diagnóstico correcto*		
13. Informa el tratamiento adecuado*		
14. Menciona correctamente la etiología de la lesión		
HABILIDADES DE COMUNICACIÓN		
15. Usa un tono de voz adecuado (claramente audible, sin ser elevado o imperativo)		
16. Es ordenado en el interrogatorio		
17. Es ordenado en las explicaciones		
18. Responde a las inquietudes de la madre		
19. Utiliza un lenguaje acorde a la situación		
El alumno realizó preguntas no incluidas en la lista		
¿Cuáles?: 1.....		
2.....		

cumplir con el criterio de objetividad de la evaluación. Para las estaciones que requirieron la presencia de "madres y maestra simuladas", se elaboró un guión y fueron preparadas para el ejercicio del rol (Cuadro 3).

CUADRO 3. Ejemplo de instructivo para la madre.

Ud. participará en la evaluación de alumnos de quinto año de la Carrera de Odontología que cursan la materia Odontología Integral Niños.

- No le dé al alumno ninguna información que él no le pida. Sólo conteste lo que le pregunten. No muestre la foto si no le es solicitada.
- Si el alumno le hace cualquier pregunta que no figure en este instructivo, considere que es normal.
- Ud. se llama Ana María, tiene 32 años y su hijo de 8 años se llama Leandro. Es de clase media.
- Ud. concurre al Servicio de Guardia de la Cátedra de Odontología Integral Niños porque su hijo presenta molestias en la mucosa bucal y dolor provocado por movimientos y al comer alimentos dulces y salados. Estos síntomas tienen una evolución de 2 días. No presenta sintomatología general.
- El niño no presenta antecedentes de riesgo médico.
- Ud. está muy preocupada.

Agradecemos su colaboración.

La tarea de los **coordinadores** centró en el control del tiempo de duración de cada estación y organización de la entrada y circulación de los alumnos por las respectivas estaciones.

Los alumnos recibieron información de sus docentes acerca de la metodología de examen la semana previa a la experiencia.

La devolución de los resultados fue realizada tres semanas después de la implementación del ECOE, en la cual se trabajó en torno a los logros y errores comunes detectados en el grupo, así como también se orientó a cada alumno con relación a sus desempeños individuales.

Cada alumno acude a una devolución individual en la que puede ver sus resultados y se le explica cuáles fueron sus aciertos y errores.

Recursos: Se utilizaron recursos humanos (madres/maestra simuladas, observadores y coordinadores), físicos (boxes o aulas de la Cátedra de Odontología Integral Niños) y materiales.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Cada estación va a ser calificada como **aprobada** o **no aprobada**, de acuerdo a que se cumplan los criterios de evaluación correspondientes.

- Estaciones con situaciones clínicas simuladas:
 - En la lista de cotejo cada conducta se va a evaluar como tarea realizada o no realizada.
 - Se considera tarea no realizada cuando el alumno no la realiza o lo hace en forma incompleta o incorrecta.

Se considerará aprobada la estación cuando:

- 1) Se obtenga como mínimo el 60% del total de indicadores, y
 - 2) Los ítem con asterisco sean realizados correctamente, ya que se consideran fundamentales.
- Estación con resolución de procedimientos:
 - Utiliza una lista de cotejo con 5 ítem que deben ser realizados correctamente.
 - Estaciones con resolución de un instrumento escrito:
 - La resolución en la hoja de respuesta debe estar correctamente realizada para que se considere aprobada.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados son volcados en la Tabla General de Análisis de Resultados (Cuadro 4), de donde no sólo surge el nivel de competencia individual, sino también las estaciones que presentaron mayor dificultad para su resolución.

Las estaciones donde el desempeño de los alumnos fue bajo son:

- bioseguridad (5%)
- educación para la salud (26%)
- radiología (47%),

CONCLUSIONES

La evaluación es la búsqueda de información válida para formular juicios de valor y tomar decisiones a fin de mejorar y reorientar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En relación a los propósitos de la evaluación, esta propuesta responde al tipo de **evaluación formativa** que permite, a través del análisis de los resultados obtenidos, la toma de decisiones con respecto al aprendizaje de los alumnos, a las estrategias de la enseñanza y al reajuste del instrumento, si fuera necesario.

Del análisis de los resultados, surge que si tomamos en cuenta la cantidad de estaciones aprobadas por los alumnos, el nivel de competencia nos indica la necesidad de efectuar cambios y replanteos en varios aspectos.

Conclusiones generales

Es de destacar que aquéllos alumnos que lograron un mejor desempeño en esta evaluación, no son precisamente los que obtuvieron las mejores calificaciones en las evaluaciones escritas. De allí la importancia de esta estrategia de evaluación, ya que posibilita realizar una evaluación integral del alumno.

El Examen Clínico Objetivo y Estructurado (EEOE) nos permite evaluar al alumno frente a la toma de decisiones en distintas situaciones clínicas. Lo utilizamos como complemento de los exámenes escritos y de la práctica clínica.

CUADRO 4. Tabla general de análisis de resultados.

Estaciones Alum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	%
1		x	x		x		x				40%
2	x	x		x	x		x		x	x	70%
3		x	x	x	x					x	50%
4			x		x				x	x	40%
5		x		x	x		x	x	x		60%
6	x	x	x				x	x	x		60%
7					x		x	x		x	40%
8	x	x	x				x	x	x		60%
9	x			x	x		x	x	x		60%
10	x	x									20%
11	x		x	x	x			x	x		60%
12	x	x	x	x	x				x		60%
13			x	x	x						30%
14	x		x	x	x		x	x	x		70%
15	x	x	x	x	x	x	x	x	x		90%
16					o		x	x			20%
17	x	x	x	x	x					x	60%
18	x	x		x	x		x				50%
19	x	x		x			x				40%
%	63%	63%	58%	63%	78%	5%	63%	47%	53%	26%	

x: aprobado / o: estación no evaluada

Al implementarlo como evaluación formativa, en base a los resultados obtenidos nos permite dar retroacción a los alumnos y evaluar el Programa y las estrategias de enseñanza.

Al ponerlo en práctica durante el 2º semestre, favorece la identificación temprana de aquellos alumnos que no se desempeñaron como era de esperar en las diferentes situaciones clínicas, y poder tomar las decisiones necesarias para mejorar el desempeño individual.

Con respecto al **diseño**, nos parecen suficientes 10 estaciones porque conforman una muestra representativa de todos los temas del Programa que los alumnos trabajaron hasta el momento de su implementación.

Las desventajas de este tipo de evaluación son: el tiempo que demanda su diseño y los costos para poder implementarlo.

Otra limitación es la edad de los pacientes. Es muy difícil entrenar a niños pequeños como pacientes simulados. Por ende, involucramos a “madres/maestra simuladas” con fotografías que representaban al niño.

También resultó interesante observar que los alumnos cambiaban su comportamiento (adquirían más confianza, actuaban con más naturalidad, etc.) a medida que iban pasando por las distintas estaciones.

MODIFICACIONES CON RESPECTO AL INSTRUMENTO

Un aspecto a modificar en la implementación para el próximo ciclo lectivo, es la explicación previa de este tipo de evaluación a los alumnos, ya que durante la devolución general fue un tema cuestionado por ellos.

Otra situación a modificar o mejorar es la necesidad de unificar criterios entre los observadores. Ej.: lugar donde se deben ubicar.

También deberíamos ajustar los tiempos de duración de algunas estaciones.

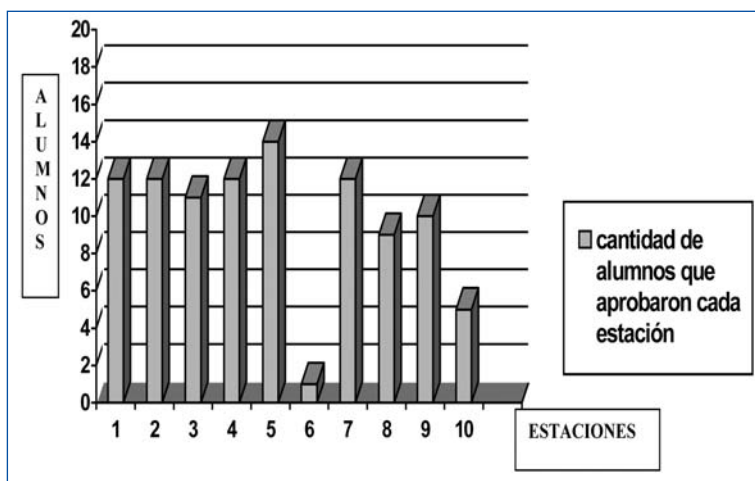


Figura 1. Correspondiente a la tabla general de resultados.

MODIFICACIONES CON RESPECTO A LA ESTRATEGIA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Los temas bioseguridad, educación para la salud y radiología, son los que motivan la realización de cambios en las estrategias de enseñanza y aprendizaje de los alumnos, por ser los que más dificultades presentaron para su correcta realización.

1. Bioseguridad: La mayor dificultad se planteó en la falta de unificación de criterios con otras Cátedras.

Nuestra propuesta de acá en adelante es incorporar en el preclínico una charla sobre temas de bioseguridad, para unificar criterios de aplicación de las normas.

2. Educación para la salud: Si bien los alumnos conocen cuáles son las medidas preventivas, tienen dificultad en la comunicación de las mismas respecto al lenguaje empleado y a su adaptación a una determinada población.

Nuestra propuesta es realizar talleres con dramatización de las situaciones planteadas con la finalidad de concientizar a los alumnos sobre la importancia de ser hábil en la comunicación.

3. Radiología: Debido a que no fue realizado correctamente el diagnóstico radiográfico por más del 50% de los alumnos, a partir del año próximo se implementará un taller participativo luego de la clase teórica de Radiología.

De la devolución surge que a los alumnos les interesó participar de esta experiencia. Muchos de ellos se sorprendieron cuando les mostramos o comentamos los indicadores evaluados (habilidades de comunicación, actitudes).

Para los docentes que participamos de este Examen Clínico Objetivo y Estructurado (ECO) fue una experiencia enriquecedora, no sólo por haberlo diseñado sino por tener la posibilidad de administrarlo. Nos permitió evaluar a los alumnos y detectar las falencias del instrumento para rectificarlas en futuras ocasiones. Durante el ciclo lectivo, los alumnos son correctamente evaluados en sus conocimientos y destrezas. Esto nos hace suponer, en forma subjetiva, que son competentes. Sin embargo, la aplicación del ECO, demostró que los resultados no siempre coinciden con ese concepto subjetivo.

Agradecemos la colaboración de la Licenciada Andrea Mendel, Psicóloga de la Cátedra de Odontología Integral Niños.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Banoczy J, Ray K. Process and outcome of a visitation to a central-european dental school. *Eur. J Dent Educ*, 1998, 2: 58-64.
- 2) Blay Pueyo Carles. Evaluación Clínica Objetiva y estructurada: ECOE. *Educación Médica*. Volumen 1, número 1, Abril-Junio 1998.
- 3) Boone WJ, Mc Whorter AG, Seale NS. Purposeful assessment techniques (PAT) applied to an OSCE – based measurement of competencies in a pediatric dentistry curriculum. *J. Dent. Educ.* 2001. Nov; 65 (11): 1232-7. Program in Science and Environmental Education, Indiana University – Bloomington, USA.
- 4) Brailovsky C, en *Jornada de Reflexión sobre Cambio Curricular, Secretaría de Asuntos Académicos*, Facultad de Medicina UBA. Diciembre 2000.
- 5) Brown G, Manogue M, Martin M. The validity and reality of an OSCE in dentistry. *Eur J Dent Educ*. 1999, 3: 117-125.
- 6) Collins JP, Harden RM. A medical education. Guide nº13: Real patients, simulated patients and simulators in clinical examinations. *Medical teacher*, vol. 20, Nº 6, 1998.
- 7) Esteve Ríos N. Competencias y Desarrollo Profesional. *Educación Médica*. Aprender y Enseñar en las Profesiones Sanitarias. DOYMA. Vol. 2, Nº 2. Abril 1999.
- 8) Finkelstein C, Gardey M, Preliasco V. Una experiencia de evaluación de desempeño en la Cátedra de Odontopediatría de la Facultad de Odontología. *Interfase Comuni, Saúde*, Educ 8. Fevereiro 2001. 167-174.
- 9) Galli A y otros. Formación de Formadores en Ciencias de la Salud. Vol. III. Módulo 7. *Asociación Amigos de la Facultad de Medicina*. Bs. As. 1999.
- 10) Gerrow JD, Boyd MA y otros. Results of the National Dental Examining Board of Canada written examination and implications for certification. *J. Dent. Educ.* 1997 Dec., 61 (12): 921-7. Faculty of Dentistry Dalhousie University, Ottawa, ON, Canadá.
- 11) Grand' Maison P, Md, Mcisc, Fcfc, Lescop J, Md, Mph, Frcpc, Fcfc, Rainsberry P, Phd, Brailovsky, C, Md, Ma. Large-Scale use of an objective, structured clinical examination for licensing family physicians. *Can med assoc J*. 1992, 146 (10).
- 12) Manogue M, Brown G. Developing and Implementing an OSCE in Dentistry. *Eur. J. Dent. Educ.* 1998. May; 2 (2): 51-7. Leeds Dental Institute, UK.
- 13) Marshal K, Brailovsky C y otros. How to write an OSCE case (objective structured clinical examination). *An instruction manual*. Cessul-Quebec-Medical Faculties. Estado de Quebec. 1994.
- 14) Martínez Carretero J, Blay Pueyo C. Evaluando la competencia de los profesionales sanitarios: dudas, fundamentos y experiencias. Grupo de Formación y Evaluación de la Competencia Clínica. Institut. d' Estudio de la Salut. Barcelona. *Educación Médica*. Volumen 1, número 1, Abril-Junio 1998.
- 15) Mossey PA, Newton JP, Stirrups DR. Scope of the OSCE in the assessment of clinical skills in dentistry. *Br. Dent. J.* 2001. Mar. 24; 190 (6): 323-6. Unit. of Dental and Oral Health, University of Dundee, Scotland, UK.
- 16) Pérez J, Vallés A y otros. Competencias Profesionales que han de adquirir los licenciados en Medicina durante los estudios de pregrado. *Educación Médica*. Aprender y Enseñar en las Profesiones Sanitarias. DOYMA. Vol. 2, Nº 2. Abril 1999.
- 17) Zartman R, Mc Whorter A, Sue Seale N, Boone W. Using OSCE – Based Evaluation: Curricular Impact over Time. *Educational Methodologies*. *Journal of Dental Education*. Vol. 66, Nº 2, December 2002.

Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires. Proyectos de Investigación en curso

Proyectos subsidiados por el programa UBACyT 2004-2007
(Rectorado de la Universidad)

O 002 ESTUDIO MICROBIOLOGICO EN MATERIALES BIOCOMPATIBLES. IMPORTANCIA DE LOS BIOFILMS EN EL CONTROL DE INFECCION Y BIOSEGURIDAD.

DIRECTORA: Rosa, Alcira Cristina
micro@odon.uba.ar

O 003 ESTUDIO DEL METABOLISMO OSEO EN LA INSUFICIENCIA RENAL CRONICA Y ENFERMEDAD OSEA POST- TRANSPLANTE RENAL DURANTE EL CRECIMIENTO.

DIRECTORA: Rodriguez, Patricia Noemi
patriciagomez@hotmail.com

O 004 ESTUDIO DEL NIVEL Y TIPO DE GRASA DIETARIA SOBRE EL METABOLISMO ENERGETICO. MINERAL Y OSEO.

DIRECTORA: Friedman, Silvia María
friedman@bioquímica.odon.uba.ar

O 007 MODIFICACIONES ESTRUCTURALES-NEUROPLASTICIDAD-EN SISTEMAS SENSORIALES

DIRECTOR: Ríos Hugo
hrios@mail.retina.ar

O 009 CEMENTOS A BASE DE ACIDOS POLIALQUENICOS Y RESINAS DE USO EN ODONTOLOGIA.

DIRECTOR: Macchi Ricardo Luis
macchi@odon.uba.ar

O 010 CARACTERIZACION DE DIVERSOS PARAMETROS FISIOLÓGICOS EN UN MODELO ANIMAL DE INGESTA SUBOPTIMA. SUS PROBABLES IMPLICANCIAS EN EL ENANISMO POR DESNUTRICION HUMANO.

DIRECTORA: Boyer, Patricia Mónica
pboyer@fisio.odon.uba.ar

O 011 EFECTO DE MODIFICADORES SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA CALIDAD MECANICA DE FEMUR Y MANDIBULA

DIRECTORA: Alippi, Rosa María
roal@fisio.odon.uba.ar

O 012 ACCIONES FISIOLÓGICAS Y FARMACOLÓGICAS SOBRE LA ERITROPOYESIS.

DIRECTOR: Bozzini, Carlos Eduardo
cebozi@odon.uba.ar

O 013 MECANISMOS DE REMODELACION OSEA: ESTUDIO DE LA RESPUESTA DE CELULAS OSEAS EN MODELOS FISIOLÓGICOS Y EXPERIMENTALES DE INTERES ODONTOLÓGICO.

DIRECTORA: Ubios, Angela Matilde
amubios@histo.odon.uba.ar

O 014 ESTUDIOS INMUNOFARMACOLÓGICOS ASOCIADOS AL SINDROME DE SJOGREN Y A LA ENFERMEDAD PERIODONTAL.

DIRECTOR: Borda, Enri Santiago
enri@farmaco.odon.uba.ar

O 015 MECANISMOS DE INMUNOESTIMULACION E INMUNOSUPRESION EN MELANOMA MURINO Y HUMANO.

DIRECTORA: Sterin, Leonor Josefina
leo@farmaco.odon.uba.ar

O 018 INFLUENCIAS NUTRITIVAS AMBIETALES Y CIRCULATORIAS SOBRE LA CALIDAD OSEA, LA ERUPCION DENTARIA Y LA SALUD BUCAL.

DIRECTOR: Giglio, Máximo Juan
postmast@decanato.uba.ar

O 019 MARCADORES HISTOQUÍMICOS DE MALIGNIDAD APLICADOS A LA BIOLOGIA, DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO DEL CANCER BUCAL.

DIRECTORA: Itoiz, María Elina
postmast@cyt.odon.uba.ar

O 020 RESPUESTA BIOLÓGICA DE IMPLANTES DE USO ODONTOLÓGICO. INVESTIGACION BASICA APLICADA.

DIRECTORA: Guglielmotti, María Beatriz
postmast@cap.odon.uba.ar

O 022 ESTUDIOS DE LA DENSIDAD OSEA EN LA POBLACION DE BUENOS AIRES Y SU CORRELACION EN LA OSTEOPOROSIS.

DIRECTOR: Cabrini, Romulo Luis
fliacabrini@fibertel.com.ar

O 023 ENERGETICA DE LA DISTRIBUCION DE CALCIO EN REPOSO Y EN ACTIVIDAD MECANICA EN EL MUSCULO CARDIACO.

DIRECTOR: Ponce Hornos, Jorge Emilio
pjhornos@mail.retina.ar

O 025 ESTUDIOS SOBRE LA ACTIVIDAD REGULADORA DE LA GLANDULA SUBMANDIBULAR EN LA PERIODONTITIS EXPERIMENTAL EN LA RATA.

DIRECTOR: Elverdin, Juan Carlos
elverdin@hotmail.com

O 026 EVALUACION DE LOS FACTORES DE RIESGO EN LA TRANSFORMACION MALIGNA DE LAS LESIONES CACERIZABLES DE LA MUCOSA BUCAL. SU IMPACTO Y APLICABILIDAD

DIRECTOR: Lanfranchi Tizeira, Héctor Eduardo
hlanfranchi@pcb2.odon.uba.ar

O 027 CINETICA Y ENERGETICA DEL METABOLISMO DEL CALCIO EN TEJIDOS MUSCULARES Y GLANDULARES.

DIRECTOR: Alonso, Guillermo Luis
alonso@biofis.odon.uba.ar

O 001 ESTUDIO CLINICO ANATOMOPATOLOGICO DE LESIONES QUISTICAS, SEUDOTUMORALES Y TUMORALES BUCOMAXILOFACIALES EN LA POBLACION INFANTO JUVENIL.

DIRECTORA: Keszler, Alicia
akeszler@hotmail.com

O 008 PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS DE ALAMBRES UTILIZADOS EN ORTODONCIA.

DIRECTORA: Kaplan Andrea Edtih
akaplan@mater.odon.uba.ar

O 701 PREVENCIÓN Y CONTROL DE PROBLEMAS ASOCIADOS CON LA TRANSICIÓN NUTRICIONAL EN ESCOLARES CON RIESGO SOCIAL.

DIRECTORA: Bordoni, Noemi Emma
nbordoni@ciudad.com.ar

Becas de Doctorado Años 2003-2005

BECAS DE DOCTORADO AÑO 2003 -2005		
<i>BECARIO</i>	<i>TITULO</i>	<i>DIRECTOR</i>
PUJA, SEBASTIÁN ARIEL	EVALUACIÓN HISTOLÓGICA, BIOQUÍMICA Y CLÍNICA DEL SUBGALATO DE BISMUTO EN SITUACIONES DE ANTICOAGULACIÓN CRÓNICA	DR. CARLOS E. BOZZINI
VILLARINO, MARIANO ENRIQUE	RESPUESTA ÓSEA Y PERIODONTAL A FUERZAS ORTODÓNCICAS APLICADAS A RATAS DIABÉTICAS	DRA. ÁNGELA M. UBIOS
ZAHRA, VIVIAN NADIA	ESTUDIO INTEGRAL DE AGENTES CEMENTALES DE BASE POLIMERICA	DR. RICARDO L. MACCHI

BECA DE DOCTORADO AÑO 2004 -2007		
<i>BECARIO</i>	<i>TITULO</i>	<i>DIRECTOR</i>
MACRI, ELISA VANESA	INFLUENCIA DEL TIPO Y EL NIVEL DE GRASA INGERIDA SOBRE EL METABOLISMO ENERGÉTICO, MINERAL Y ÓSEO. MODELO EXPERIMENTAL EN RATAS EN CRECIMIENTO	DRA. SILVIA M. FRIEDMAN

BECAS DE ESTÍMULO 2004-2005		
<i>BECARIO</i>	<i>TITULO</i>	<i>DIRECTOR</i>
SIVAK, MATÍAS GABRIEL	RESPUESTA BIOLÓGICA DE IMPLANTES DE USO ODONTOLÓGICO. INVESTIGACIÓN BÁSICA Y APLICADA	DRA. BEATRIZ GUGLIELMOTTI
PICARDO, SILVANA N.	INTERACCIÓN BIOMOLECULAR ENTRE EL SISTEMA NERVIOSO Y EL SISTEMA INMUNE ASOCIADO A LA ENFERMEDAD DE CHAGAS	DRA. LEONOR STERIN DE BORDA

Nuevos Becarios de Doctorado

En el marco de la Programación UBACyT, en abril de 2005, el Rectorado incorporará tres nuevos becarios de Doctorado en la Facultad de Odontología:

Od. Laura Krieger. Director: Dr. J. M. Giglio.
Od. Martín Sivak. Directora: Dra. M. B. Guglielmotti.
Od. Romina Aromando. Directora: Dra. M. E. Itoiz.

Revista de la FACULTAD DE ODONTOLOGÍA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

ISSN: 0326-632X (impreso)

ISSN: 1668-8538 (en línea)

Año 2005 – Volumen 20 – Número 49 – Páginas 1-40

Universidad de Buenos Aires

Instrucciones para autores

ENVÍO DE MANUSCRITOS. Los manuscritos para ser considerados para su publicación y toda la correspondencia relacionada a ello deberá ser enviada a: Dr. Enri Santiago Borda, Editor. Secretaría General Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires. Marcelo T. de Alvear 2142, (1122AAH) Buenos Aires, Argentina. Teléfono: (5411) 4964-1276; Fax: (5411) 4963-2767; Correo Electrónico: enri@farmaco.odon.uba.ar.

ORGANIZACIÓN DEL MANUSCRITO. Se recomienda observar los siguientes criterios para la organización de los manuscritos:

1. Los trabajos que se remitan para ser publicados en la Revista de la Facultad de Odontología deben ser inéditos, permaneciendo en tal condición hasta su publicación en ella. Podrán ser aceptados aquellos que hubieran sido presentados en sociedades científicas o publicados en forma de resumen.

2. El manuscrito debe ser escrito a doble espacio en hoja A4, dejando 3 cm en los márgenes y las páginas serán numeradas secuencialmente, comenzando por la página del título. Se remitirán tres copias impresas y un diskette.

3. El título se escribirá con letras mayúsculas y centrado. Si requiere más de una línea se dejará un espacio simple entre ellas. Luego de dos espacios, el nombre/s del/los autor/es, lugar de trabajo del/los autor/es, dirección completa del autor al cual deberá ser remitida la correspondencia y su correo electrónico.

4. El resumen será en español y en inglés, y no deberá exceder las 250 palabras.

5. Al final del resumen deberán figurar cinco palabras claves que identifiquen el trabajo, en español y en inglés.

6. Los trabajos científicos *in extenso* deberán tener un máximo de 3500 palabras sin incluir referencias, leyendas de figuras y tablas, y se ordenarán de la siguiente manera: Introducción, Materiales y Métodos, Resulta-

dos, Discusión, Agradecimientos, Referencias, Leyenda de las Figuras, Tablas y Figuras.

7. Las tablas serán escritas en hojas separadas, numeradas con números arábigos, acompañadas por el título y la leyenda respectivos.

8. Las figuras y las fotografías deberán tener un tamaño de 9 cm x 12 cm y podrán ser, indistintamente, en blanco y negro o color.

9. En las referencias deberán incluirse sólo aquellas citas mencionadas en el texto, numeradas entre paréntesis de acuerdo al orden de aparición. Se utilizará espacio simple tanto entre como dentro de las referencias. Las referencias deberán citarse observando el siguiente esquema: Apellido/s del/los autor/es seguido por las iniciales del/los nombre/s separados por una coma; título completo del trabajo seguido por un punto; abreviatura de la revista (de acuerdo con "The world list of scientific periodicals"), volumen en números arábigos seguido de dos puntos, primera y última páginas separadas por un guión y después de una coma, el año de publicación.

Ejemplo: Perez R, Gutierrez HJ, Martínez, R. La potabilidad del agua y el medio ambiente. J. Amb. Int. 24:62-140, 2004.

El formato de cita de libros será el siguiente:

Thompson WJ. Combination anchorage technique: an update of current mechanics. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1998. Edición: Academic Press, New York, USA.

Los capítulos de libros se citarán de la siguiente manera:

Woodside DG, Linder S. Progressive increase in lower anterior face height and the use of posterior occlusal bite block in its management. In: Graber LW, ed. Orthodontics, St Louis, USA: CV Mosby, 1996, pp. 200-221.

Los artículos expresan los puntos de vista de los autores y no aquellos del editor o del comité editorial.