

ANALISIS CRITICO DE LA TEORIA FUNCIONAL DE MOSS

JUAN R. LOPEZ M.*; JOAQUIN AMADO M.*; MARTHA J. RODRIGUEZ G.*; JUAN F. RENDON C.*;
MONICA DURAN C.*; MARIA I. ARIAS J.**; E IVAN D. JIMENEZ V.***

RESUMEN

El Dr. Melvin Moss fue uno de los pioneros en las investigaciones sobre el control del crecimiento craneofacial. El diseñó varios experimentos de gran calidad para analizar el papel de las suturas en el crecimiento facial. Sin embargo, fue más conocido por el lanzamiento de su teoría de la matriz funcional, la cual se contraponía al paradigma genético que era el aceptado en esa época en el mundo durante los años de 1950 a 1970.

Contrastando con las excelentes investigaciones sobre el crecimiento sutural, la teoría de la matriz funcional careció de sustentación.

Un análisis crítico a 10 de los artículos publicados por el Dr. Moss, encuentra que no hay ninguna evidencia que sustente la teoría de la matriz funcional.

El Dr. Moss, en los artículos dentro de los cuales lanzó su teoría, nunca expresó sus hipótesis ni las evaluó a la luz del método científico. No midió la función y sin embargo habló de ella. A raíz de esto, no debería llamarse teoría sino supuesto imaginativo de la matriz funcional.

* Odontólogos, residentes del programa de Odontopediatría y Ortodoncia Interceptiva del C.E.S.

** Odontóloga, Profesora del C.E.S., Coordinadora del curso de Crecimiento y Desarrollo de Postgrado.

*** Odontólogo, M. Sc., Profesor del C.E.S., Vice-Presidente de la Sociedad Colombiana de Ortodoncia, Jefe de la División de Investigación de la Asociación Colombiana de Facultades de Odontología.

I. INTRODUCCION:

Una de las vías de preferencia para la motivación hacia la investigación son los seminarios de discusión abierta. Dos factores importantes dentro de la planeación de un seminario, son: la selección de artículos que presenten controversia en el tema y el diseño de un método que guíe en la evaluación de los artículos y permita la discusión.

El seminario es fundamental puesto que no sólo enseña los resultados de cada investigación sino también su proceso metodológico. Es acá en el entendimiento de la metodología a nivel de estrategias de pensamiento y herramientas tecnológicas donde radica la base del saber.

Este análisis de la teoría de la matriz funcional de Moss, se hizo en uno de los seminarios de crecimiento y desarrollo craneofacial del C.E.S.

Para el desarrollo del seminario hay un estudiante que hace las veces de protocolante y es el responsable de buscar otras dos referencias bibliográficas sobre el tema y de presentar un trabajo final sobre lo discutido.

Al iniciar el seminario un relator hace la introducción al tema en 20 minutos y un correlator debate las ideas presentadas por el relator. El relator y el correlator deben revisar el tema analizando su evolución histórica, evaluando los avances alcanzados y vislumbrando el futuro de la investigación en ese campo.

Posterior a esto, todo el grupo de participantes discute artículo por artículo el tema, criticando lo presentado por los relatores.

II. TEORIA FUNCIONAL DE MOSS:

A. REVISION DE LITERATURA Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

La odontología en muchos casos ha basado sus fundamentos en recuentos anecdóticos de los éxitos y fracasos de sus tratamientos, sin ninguna sustentación científica que trate de explicar lo que pueda determinar que un tratamiento sea de una forma o de otra.

Este fue el régimen que siguió la ortodoncia hasta que se empezó a investigar siguiendo con el método científico los factores que influyen sobre la maduración del complejo craneofacial.

El objetivo de esta investigación analítica es determinar la validez científica de la teoría funcional de Moss por medio de la revisión crítica de diez artículos publicados por el autor (Ver Materiales y Métodos).

La teoría de la matriz funcional del Dr. Melvin Moss establece que no hay una influencia genética directa sobre el tamaño, forma o posición de los tejidos esqueléticos, estando en forma única determinado genéticamente el inicio de la osificación. Toda la actividad esquelética se rige por matrices funcionales. Cada componente de una matriz funcional realiza una función determinada (respiración, dicción, masticación), mientras los tejidos esqueléticos soportan y protegen las matrices funcionales asociadas. (Moss, 1969).

Moss fue un pionero de la investigación en el campo del crecimiento y desarrollo craneofacial. Para poder analizarlo críticamente, hay que situarlo primero en el marco histórico en el cual realizó los artículos publicados, 1954 - 1969.

Uno de sus grandes aportes fue que reorientó los conceptos de maduración craneofacial cuando reevaluó la inmutabilidad genética del crecimiento óseo (Moss 1954).

También determinó el verdadero papel de las suturas, demostrando que no eran centros primarios de crecimiento. (Moss 1954).

Así como hizo grandes aportes también tuvo grandes fallas en sus investigaciones las cuales se mostrarán en la discusión.

B. MATERIALES Y METODOS

En esta investigación científica se revisaron diez artículos publicados por Moss entre 1954 y 1969. (Ver Bibliografía y ver tablas 1, 2 y 3).

En todos los artículos se analizó de manera crítica la metodología científica seguida en cada una de sus investigaciones y la validez de los resultados publicados. La validez se pesó de menor a mayor grado así:

- O : Imaginación
- + : Opinión o experiencia clínica sustentada
- ++ : Investigación deficiente
- +++ : Investigación con problemas de metodología
- ++++ : Investigación solvente

De esta manera, se pudo determinar en cada uno de los artículos cuáles fueron sus aciertos y cuáles sus errores, para poder así colocarlos en el marco teórico y científico que les corresponde.

C. RESULTADOS

De los diez artículos analizados, uno fue de opinión (1969). Cinco fueron experimentales (1954, 1955, 1957a, 1960, 1961). Tres fueron de observación (1956, 1957b, 1968b). Uno fue tanto experimental como observacional (1968b), ver tablas 1, 2 y 3.

El autor utilizó varios métodos de análisis para sus investigaciones. Empleó medidas antropométricas en cuatro estudios (1954, 1956, 1968a, 1968b). Otro análisis fue el histológico, cuatro de sus investigaciones lo emplearon (1954, 1955, 1957a, 1960). Se reportó el uso de análisis radiográfico en tres artículos publicados (1957b, 1961, 1968a). Finalmente en una sola ocasión se utilizó el examen clínico (1957b).

El aspecto estadístico en general fue deficiente, pero hay que tener en cuenta que en esta época este análisis no tenía la importancia y trascendencia de hoy en día. Hubo presentación de algún tipo de tabla en cinco estudios (1954, 1955, 1956, 1957b, 1968). Los otros cinco estudios no presentaron ningún tipo de análisis estadístico.

Utilizando la escala de validez dada en los materiales y métodos se les dio el siguiente valor a los artículos revisados.

ARTICULO 1 (1954)	++++	ARTICULO 6 (1960)	++
ARTICULO 2 (1955)	++	ARTICULO 7 (1961)	++
ARTICULO 3 (1956)	++	ARTICULO 8 (1968a)	+
ARTICULO 4 (1957a)	++	ARTICULO 9 (1968b)	++
ARTICULO 5 (1957b)	+	ARTICULO 10 (1969)	0

Para una visión más detallada de cada uno de los artículos se deben mirar las tablas 1, 2 y 3 donde se pueden obtener los objetivos, materiales y métodos, fallas y aciertos, y validez de cada uno de los diez artículos revisados.

TABLA 1
EVALUACION DE LAS PUBLICACIONES DEL DR. MOSS

AÑO	TIPO INVESTIG.	OBJETIVO	METODOLOGIA	CONCLUSIONES DEL REVISOR	VALIDEZ
1954	Experimental	Evaluar la teoría de Sischer, la cual proponía que el crecimiento sutural era predeterminado genéticamente, como también un centro de crecimiento primario.	120 ratas, remoción quirúrgica de varias suturas para observar cambios en el crecimiento óseo. Análisis histológico y antropométrico.	Determina que el crecimiento óseo craneal no está genéticamente determinado. Las suturas no son centros primarios de crecimiento. Probó que el crecimiento no era inmutable. Las suturas son zonas de articulación entre 2 huesos.	++++
1955	Experimental	Evaluar la función morfogénica de las vísceras craneanas en el desarrollo de los componentes oseofaciales y neurales después de las inyecciones de un teratógeno (Acetato de cortisona).	35 ratas experimentales de un día, 30 ratas controles, se les inyectó acetato de cortisona y se sacrificaron a los 15 días. Análisis antropométrico.	Hay datos contradictorios en la presentación de los resultados. Ejemplo Tabla 2 y 3. Donde el autor dice que hay una reducción en las medidas del grupo experimental y se ve lo contrario. Habló de función y no midió función.	++
1956	Observacional	Presentar un análisis diferencial del crecimiento craneofacial del feto humano en relación con otras estructuras tales como el cerebro y las vísceras. Así se puede presentar una visión integrada de todos los componentes que actúan en la maduración craneofacial.	119 Fetos con edad estimada y tenidos con alzarín. Por medio de tablas algorítmicas determina la relación entre la edad del feto y las dimensiones del hueso. Las tablas eran basadas en las medidas arbitrarias escogidas por el autor.	El autor llegó a determinar que existía relación entre el crecimiento óseo a pesar de hacer la claridad de que era un método empírico que no da información sobre la naturaleza del proceso de crecimiento. Es difícil creer que tomando una muestra donde se desconoce su origen y la causa del aborto, se logre determinar que hay una relación en el crecimiento óseo de un feto hasta los 133 días. Con la metodología que se siguió es imposible correlacionar el crecimiento óseo y el del cerebro.	++

TABLA 2
EVALUACION DE LAS PUBLICACIONES DEL DR. MOSS

AÑO	TIPO INVESTIG.	OBJETIVO	METODOLOGIA	CONCLUSIONES DEL REVISOR	VALIDEZ
1957a	Experimental	Determinar si la morfología de las suturas era determinada intrínsecamente o era susceptible a alteraciones experimentales.	80 ratas a las que se les hizo implantes (de otras ratas) en las suturas para liberarlas supuestamente, de factores normales extrínsecos. Estas se operaban a los 2, 3 ó 4 días y se sacrificaban en el rango de 13 a 33 días; y se preparaban para análisis histológico.	Con la metodología era imposible que se concluyera que las suturas servían para prevenir la separación de los huesos ante fuerzas extrínsecas, o que servían para permitir movimientos intraóseos semejando una articulación. Habló de función pero no midió función. Más bien especuló sobre la importancia de la función.	++
1957b	Observacional	Tratar de determinar la relación que existe entre la sinostosis prematura de la sutura frontal y los pacientes con o sin paladar hendido, siendo más común en los pacientes con paladar hendido.	80 pacientes con paladar hendido, 408 pacientes sanos. Dos tipos de exámenes: clínico y radiográfico para determinar la sinostosis.	Basándose en exámenes clínicos y radiográficos llegó a determinar que en los pacientes con sinostosis tenían una alteración de las adhesiones fibrosas. Análisis antropométrico de la dura madre, que a la vez está relacionada por el crecimiento del cerebro, llevaba a malformaciones basales que es un hallazgo normal en pacientes con paladar hendido. Con la metodología que se siguió es imposible determinar esta relación.	+
1960	Experimental	Analizar los posibles factores que influyen sobre la función sutural desde un punto de vista funcional por medio de la inhibición y estimulación.	2 grupos de ratas: a) 14 les retiran el falso cerebro. b) 86 retiran periosteo de varias suturas óseas raspándolas. Las muestras fueron preparadas para análisis microscópico.	Datos contradictorios, en los resultados presenta una cosa y en las conclusiones otra. Dicho de otra manera acomoda los hallazgos a lo que más le conviene.	++

VALIDEZ:

- 0 : Imaginación
- + : Opinión o experiencia clínica sustentada
- ++ : Investigación deficiente
- +++ : Investigación con problemas de metodología
- ++++ : Investigación solvente

TABLA 3

EVALUACION DE LAS PUBLICACIONES DEL DR. MOSS

AÑO	TIPO INVESTIG.	OBJETIVO	METODOLOGIA	CONCLUSIONES DEL REVISOR	VALIDEZ
1961	Experimental	Determinar por medio de cambios posturales si la posición espacial de la cápsula óptica estaba relacionada con otras estructuras cefálicas y si éstas eran capaces de modificar su posición al alterar la postura de la cabeza. Evaluar la relación que existe entre función y forma.	20 ratas con amputación de patas delanteras y 20 con amputación de traseras. Se sacrificaban a los 90 días y se les tomaba radiografías cefálicas laterales a los cráneos.	Experimento demasiado radical y drástico siendo tan extremo que no es posible analizar la variabilidad del fenómeno ni su penetración. Los planos cefalométricos medidos son arbitrarios de tal modo que es imposible determinar cuál es la estructura que permanecía fija. Con la metodología que siguió es imposible determinar que la cápsula óptica rota para mantener el equilibrio.	++
1968a	Experimental y Observacional	Tratar de determinar si el septum nasal crecía secundariamente a una respuesta compensatoria del crecimiento primario de las matrices orofaciales por medio de datos clínicos y experimentales.	Dos pacientes con ausencia congénita del cartílago del septum nasal. 12 ratas a las que les retira el septum. Análisis radiográfico y antropométrico.	La muestra es demasiado pequeña y basa sus explicaciones para determinar que el septum nasal no es un centro primario de crecimiento en especulaciones. Trata de explicar de una manera funcional el papel del septum pero no mide función.	+
1968b	Observacional	Proponer un análisis funcional del crecimiento de la mandíbula donde se pueda relacionar una matriz funcional primaria y la respuesta de la unidad esquelética.	7 mandíbulas de niños menores de 6 años. 7 mandíbulas de personas adultas. Análisis geométrico y antropométrico.	Determina utilizando un método de medición estática y con una muestra muy pequeña, qué zonas son influenciadas por la función, cuando ni siquiera intentó medir esta variable.	++
1969	Opinión	Presentar la teoría de la matriz funcional y definir los dos tipos de matrices, sus diferencias y cómo se complementan.	Basa sus conceptos en los estudios de investigaciones que había realizado anteriormente.	Habla de la importancia de las matrices funcionales en el desarrollo craneofacial, pero en ninguno de sus estudios por lo menos trató de medir, aunque sea de una manera indirecta, la función.	0

D. DISCUSION

Una teoría es un conocimiento especulativo basado en hipótesis que tratan de explicar y dar solución a un problema. Las teorías no son las que deben entrar en conflicto para determinar la supremacía de una sobre la otra, sino las hipótesis.

Para poder proyectar científicamente las diferencias entre las teorías, hay que establecer muy claramente los supuestos o hipótesis de cada teoría y así poder diseñar experimentos que los evalúen de una manera imparcial. El hecho de que se refute una hipótesis o un supuesto no significa que una teoría sea incorrecta y que debe ser desechada. De aquí es de donde saldrán las dudas que en un futuro servirán para modificar o establecer una teoría.

En el campo del crecimiento y desarrollo craneofacial se ha carecido de supuestos que permitan el avance científico. De esto no está libre la teoría de Moss, por

eso más bien se debería denominar hipótesis funcional y no teoría.

Moss siempre habló de función pero en ninguno de los artículos revisados trató de medir o sugirió medir esta variable. Mas bien lo que hizo fue afectar crudamente el medio para evaluar indirectamente la función. Esto lo hizo inyectando acetato de cortison para evaluar la función morfogénica de las vísceras craneanas en el desarrollo de los componentes oseofaciales y neurales (Moss 1955).

Otra investigación donde alteró crudamente el ambiente fue en el artículo publicado en 1961, cuando les amputó las patas delanteras o traseras a un grupo de ratas para obtener cambios posicionales.

La alteración del medio ambiente como lo hizo Moss en estas dos investigaciones de una manera tan cruda y radical no permite analizar las variables del fenómeno ni su penetración.

A pesar de que en esa época la estadística no era considerada importante no se puede desconocer el manejo inadecuado de este aspecto en todos los artículos revisados, sin importar que hayan publicado tablas o no. En el artículo publicado en 1955 hay contradicciones entre la presentación de las tablas y las conclusiones (Tabla II), donde el autor concluye que el grupo experimental siempre presentó mayor reducción que el grupo control.

Otra falla encontrada fue la de utilizar métodos estáticos (análisis antropométrico) y llegar a conclusiones dinámicas. Un ejemplo puede ser el artículo donde utilizando 119 fetos humanos estableció un análisis diferencial del crecimiento craneofacial, obteniendo una visión integrada de los componentes que actúan en la maduración craneofacial; concluyendo que existía una relación directa en el crecimiento de estos componentes óseos. (Moss 1956).

En muchos de sus estudios habló sobre como la función alteraba cierto componente óseo en su morfología o posición. El autor determinó estas alteraciones de varias maneras.

En 1957 liberó supuestamente las suturas de los factores extrínsecos que las afectaban para poder así determinar si la morfología de las suturas era determinada intrínsecamente o era susceptible a alteraciones experimentales. Con esta metodología llegó a concluir que las suturas servían para prevenir la separación de los huesos y que permitían la articulación entre dos huesos; algo difícil de creer con este diseño experimental.

El segundo artículo publicado en 1957 logró determinar la importancia de la función de la dura madre; concluyendo que esta variable estaba alterada en los pacientes con paladar hendido utilizando exámenes clínicos y radiográficos, siendo esta la razón por la cual estos pacientes presentaban sinostosis de la sutura frontal. Algo difícil de creer con este diseño científico.

En un artículo publicado en 1960 trató de analizar los posibles factores que influían sobre la fusión sutural desde el punto de vista funcional por medio de estimulación e inhibición. Aquí, además de volver a hablar de función y no medir esta variable, hay contradicciones entre los resultados y las conclusiones al hablar sobre la inhibición de la fusión sutural.

Moss en 1968 trata de determinar el verdadero papel del septum nasal por medio de la utilización de datos clínicos y experimentales. A pesar de que la muestra es muy pequeña el autor determinó que el septum nasal no es un centro primario de crecimiento, sino que sirve de sostén para el desarrollo del tercio medio de la cara. Esto lo trata de explicar de una manera funcional pero no mide esta variable.

En el segundo artículo publicado en 1968 el autor propuso un análisis funcional del crecimiento de la mandíbula donde se pudiera relacionar una matriz funcional primaria y la respuesta de la unidad esquelética. Esta relación tan compleja la logró utilizando un análisis geométrico, pero en ningún momento midió la función, lo que hace dudar sobre la verdadera validez del análisis presentado.

Cuando Moss publicó en 1969 la teoría funcional de su autoría, basó todos sus argumentos en los estudios publicados por él. Ya conocemos las fallas que presenta la mayoría de los artículos publicados, lo cual nos debe alertar sobre la verdadera validez de ésta. Además el autor nunca enunció los supuestos o hipótesis con los cuales se podía criticar la teoría, dejándola como una propuesta de trabajo poco clara.

La profesión no se ha preocupado por determinar la validez de estas hipótesis de un modo crítico y dinámico. Se ha optado más bien por tener una actitud simplista, donde se sigue una hipótesis por el sólo hecho de ser pregonada por una supuesta autoridad en la materia, en este caso Moss, aceptándola de una vez como cierta.

Situaciones como estas se siguen presentando en la profesión odontológica. Ya es tiempo de analizar de una manera crítica, y analizar también a la luz del método científico, muchos conceptos que de tiempo atrás han venido acompañando la profesión. De no suceder este cambio la profesión estará condenada al ostracismo.

BIBLIOGRAFIA

- Moss, M. L.: Growth of the rat Calvaria: The determination of the osseous morphology, *Am. J. Anat.* 94: 33-362, 1954.
- Moss, M. L.: Morphological changes in the growing rat skull following the administration of cortisone acetate, *Proc. Soc. Exper. Biol. y Med.* 89: 648-650, 1955.
- Moss, M. L., Noback, C. R. and Robertson, G.: Growth of certain human fetal cranial bones, *Am. J. Anat.*: 98: 191-204, 1956.
- Moss, M. L.: Experimental alteration of sutural area morphology, *Anat. Rec.* 127: 569-590, 1957.
- Moss, M. L.: Premature synostosis of the frontal suture in the cleft palate patient, *Plast Reconstruct. Surg.* 20: 199-205, 1957.
- Moss, M. L.: Inhibition and stimulation of the sutural fusion in the rat calvaria, *Anat Rec.* 136: 457-468, 1960.
- Moss, M. L.: Rotation of the otic capsule in bipedal rats, *Am. J. Phys. Anthropol.* 19: 301-307, 1961.
- Moss, M. L., Bromberg, B., Sang, I., and Elsenman, G.: The passive role of the nasal septal cartilage in midfacial growth, *Plast. Reconstruct. Surg.* 41: 536-542, 1968.
- Moss, M. L. and Simon, M.: Growth of the human mandibular angular process: a functional cranial analysis, *Am. J. Phys. Anthropol.* 28: 127-138, 1968.
- Moss, M.L. and Salentijn, L.: The primary role of functional matrices in facial growth. *Am. J. Orthod.* 55: 566-577, 1969.