

## El desarrollo experimental en antropología biológica: el grupo de Pucciarelli

Eduardo R. Scarano

Nos proponemos en este artículo describir por qué al intentar resolver ciertos problemas algunos investigadores de Antropología Biológica –Washburn, Pucciarelli– recurrieron al método experimental; cómo este cambio metodológico significó una ruptura en la disciplina a la vez que ocurría otro cambio simultáneo respecto a cuáles eran los problemas centrales que se debían investigar.

Mostraremos cómo las implicaciones de este cambio en el modo de investigar invalidan los argumentos en contra de la utilización del método experimental en ciencias sociales. Adicionalmente significan un estímulo para abandonar los prejuicios respecto de este método que sólo obstaculizan el desarrollo del conocimiento.

Finalizaremos resumiendo la tradición de investigación experimental de Pucciarelli y su grupo, básicamente para delinear su constitución y desarrollo, también porque resulta una excelente ilustración del aumento del conocimiento que se puede conseguir con este método.

### El problema de Pucciarelli

En su trabajo de Tesis para Doctorarse, titulado *Variaciones craneanas en grupos raciales aborígenes de la República Argentina*, defendida en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata en 1971, se propone investigar

la etiología y comportamiento de cierto tipo de formaciones óseas esporádicas del cráneo no patológico, incluidas bajo el concepto de rasgos craneanos discontinuos... [Pucciarelli, 71, p.1].

Focalizará el estudio en una subclase de esas alteraciones no patológicas, denominadas huesos wormianos, que aparecen con distintas intensidades y frecuencias variables en cráneos de distintos grupos étnicos [Pucciarelli, 71, p.3].

La variabilidad de los huesos wormianos puede consistir en varios aspectos: número y *geometría* en la región occipital; relación con otros rasgos discontinuos como con el epactal; relaciones con caracteres constantes como longitud basicraneal; asociación con condiciones como constitución genética o incidencias ambientales como trastornos metabólicos; relaciones con factores culturales como deformación craneana artificial. En resumen, se trata de indagar las relaciones entre huesos wormianos y factores biológicos, culturales, ambientales [Pucciarelli, 71, p.2-3].

Los wormianos están incluidos en los rasgos discontinuos o no métricos, y se oponen a los rasgos continuos o métricos, que son rasgos morfológicos o fisiológicos medibles

y que varían en forma continua. Los rasgos neurocraneales permanentes tienen presencia constante y variación cuantitativa con distribuciones de tipo gaussiano. Los caracteres no métricos craneanos se manifiestan sólo en una proporción de cráneos, son

formaciones óseas circunstanciales de aparición y frecuencia variable, con ubicación preponderante en el dermocráneo (...) sujetos a variabilidad de forma y tamaño. [Pucciarelli, 71, p.78].

Más allá de su interés intrínseco acerca de su etiología y modo de formación, se los considera, junto a los demás rasgos no métricos del esqueleto de los vertebrados, bajo control génico simple, que se manifiestan fenotípicamente por presencia o ausencia y muy poco afectados por la variabilidad ambiental, a diferencia de los continuos que se comportan de manera inversa. Esto ha llevado a algunos a utilizarlos como indicadores de diferenciación interpoblacional [Pucciarelli, 71, p. 96 y 1991, p248-9]. Estas son las razones de la importancia de la investigación de los wormianos.

Antes de pasar a la presentación de los datos craneológicos y su análisis, realiza un examen sistemático de la literatura existente sobre el tema, sea de obras específicas, generales o trabajos de otras áreas antropológicas pero conectados con el problema abordado [Pucciarelli, p.4]. Resalta que esta literatura

Lejos de complementarse, frecuentemente existen **agudas contradicciones** que terminan por ofrecer un **panorama confuso y de conceptos antagónicos**. [Pucciarelli, 71, p.4, lo remarcado es nuestro].

Las divergencias incluso llegaban a cómo definir huesos wormianos.

Expondremos sólo dos de estas posiciones contrapuestas siguiendo a Pucciarelli [1971, pp. 14-16]. Estas posiciones son interesantes no sólo por ser contrapuestas sino también por ser ambas superadas posteriormente por el desarrollo del nuevo paradigma. Comenzaremos por L. Hess, el cual considera que no todos los wormianos son de origen intramembranoso. Existen al igual ciertos cambios como el metopismo en el proceso de osificación que pueden deberse a trastornos metabólicos en períodos muy tempranos. La patología asociada a wormianismo es muy variada pero siempre denota un stress por metabolismo alterado. Ciertos resultados empíricos que encontró lo condujeron a afirmar que los wormianos están incluidos en el síndrome que denomina *hipostosis* e incluye tanto procesos normales como wormianismo, metopismo, y estados patológicos como hidrocefalia, disostosis. En cráneos no patológicos pueden manifestarse parte o todas las manifestaciones normales de este síndrome.

Según Torgersen interparietal y metopismo se manifiestan como rasgos dominantes y penetración de gran variabilidad. Para este autor debe haber genes de expresión variable y con penetración de acuerdo al estadio evolutivo. La sutura metópica y occipital transversa también estarían bajo el mismo efecto. Los efectos morfológicos de esos genes coinciden con las transformaciones ocurridas en la evolución de la cabeza, y supone que los interparietales son evolutivamente más antiguos que el metopismo.

Para resumir, mientras para Torgersen los wormianos son debidos a control génico y poseen baja variabilidad ambiental, para Hess surgen por alteraciones del metabolismo mesodérmico y poseen alta variabilidad ambiental.

Pucciarelli realiza el estudio comparativo en 159 cráneos pertenecientes a distintos grupos étnicos a los que somete a las siguientes técnicas: *craneoscopia*, técnicas visuales, incluye frecuencia de los wormianos y la determinación de deformaciones artificiales; *craneometría*, técnicas basadas en mediciones, obtuvo veinticinco medidas; *craneografía*, técnicas que utilizan representación en forma de diagramas, *índices*, un total de catorce.

Con las herramientas de la bioestadística se obtienen datos muestrales adecuados y se los compara intermuestralmente (para las técnicas estadísticas utilizadas ver [Pucciarelli, 71, pp.56-63]).

Discute los resultados obtenidos y el conocimiento disponible en tres apartados: 1) Descripción y nomenclatura; 2) Modos de formación; y 3) Etiología y relaciones. Sólo tomaremos en cuenta el último.

Las posibles causas de formación de los wormianos [Pucciarelli, pp.68-9], pueden deberse a factores orgánicos o ambientales. Dentro de los primeros encontramos factores genéticos, anatomo-fisiológicos, o fisiológicos como alteraciones metabólicas o procesos patológicos. Los segundos pueden consistir causas físicas o biológicas del medio natural; del medio cultural como la deformación artificial; o bien del gran ambiente (factores de procedencia física y cultural).

No seguiremos en detalle la discusión que realiza de estas posibles causas, sino de las conclusiones que son pertinentes para nuestro tema. La deformación artificial no tiene influencia directa sobre wormianismo. Hay una estrecha correspondencia entre presencia de wormianos y grado de asimetría neurocraneana. Hay diferencias interpoblacionales en cuanto a superficie, número de wormianos y cantidad de cráneos afectados por ellos, entre grupos de andinos y pampeanos. No hay diferencia interpoblacional en cuanto a tamaño de wormianos y superficie en relación a la capacidad craneana. Dentro del grupo pampeano hay diferencias de frecuencia de wormianismo entre el grupo del Período Temprano y los del Medio y Tardío. El grupo que presenta mayor cantidad y desarrollo de wormianos es el de los cazadores-recolectores del Período Temprano, con dieta nutricional equilibrada. El del Período Medio presenta una dieta desequilibrada, propia de cazadores especializados, y ofrece una proporción mayor de wormianos. Concluye que los wormianos tienen un doble origen de formación, génico –actúa como sustrato–, y ambiental –se manifiesta en forma de estrés por alteración de metabolismo de origen en disturbios nutricionales. [cfr. Pucciarelli, 71, pp.100-101].

Tan o más interesantes que estas conclusiones es el llamado de atención del autor respecto a las hipótesis discutidas,

Nuestras conclusiones solo tienen carácter provisorio. No podemos generalizar porque puede ocurrir que no se cumpla en otras poblaciones (...) o por errores de muestreo [Pucciarelli, 71, P.97].

Y respecto a futuras investigaciones plantea, que

deben realizarse según una orientación funcional y experimental(...)por cuanto es evidente **que hay situaciones en que el método comparativo ha demostrado no ser concluyente (...)** Los estudios experimentales **complementan y extienden sus observaciones sobre toda una serie de situaciones que están más allá de los límites de la comparación clásica.** [Pucciarelli, 71, p.97, lo remarcado es nuestro].

Deseamos resaltar únicamente lo siguiente, la propuesta del método experimental se debe única y exclusivamente a su capacidad para resolver entre teorías rivales. No se lo propone para mejorar la calidad de los datos, su recolección o consolidar el apoyo descriptivo –observacional– de la teoría o de las hipótesis. Es un método para discriminar entre teorías rivales cuando los métodos existentes, en esta disciplina el método descriptivo-comparativo, no pueden conseguir ese objetivo.

### **El método experimental en antropología biológica: la propuesta de Washburn y Detwiler**

Pucciarelli citaba un antecedente para esa misma situación, la de Washburn y Detwiler [1943]. Estos autores asumían la caracterización usual de la antropología física, describir y clasificar las variaciones del hombre. También coincidían en que el método usual para cumplir ese objetivo era el descriptivo-comparativo,

If we examine what anthropologist do, we find that describing and classifying are the major activities. It is for this reason that discussions of the method in anthropology are confined largely to the technique of measurement and to methods of analysis. The anthropologist operates on the assumption that his problems can be solved if the description is accurate and the analysis flawless. [Washburn and Detwiler, p.171].

La primera observación metodológica que realizan estos autores es dejar de lado un empirismo ingenuo. A pesar de la solidez del apoyo empírico suministrada por este método, sin embargo no queda asegurada una explicación verdadera. Si los datos descriptivos probaran las teorías, entonces no existirían controversias en antropología física y en las restantes teorías que utilizan este método...

La segunda observación se relaciona con el poder discriminatorio del método descriptivo-comparativo. Utilizan varios ejemplos de antropología física y de áreas relacionadas, especialmente la anatomía comparada para ilustrar casos de teorías rivales que explican un mismo hecho descriptivo. Así, las teorías que explican qué factores determinan la forma del cráneo son varias y se ha polemizado por décadas. Algunas atribuyen la forma al cerebro, otros a los músculos masticatorios o a ambos, finalmente otras agregan factores que solos o en combinación intentan explicarla. Hay abundante datos descriptivos y comparativos: de diferentes poblaciones étnicas, en el hombre fósil, en casos patológicos, en animales de distintas especies. Sin embargo, no resultaban concluyentes.

Señalan dos clases de teorías en que este tipo de evidencia utilizando el método comparativo es insuficiente para estimar hipótesis y teorías. El primero es el caso en que «one explanatory theory is the exact opposite of its rival» [Washburn y Detwiler, p.172]. Es decir, que si la teoría *T* afirma *A implica B* (*A* causa o produce *B*), la teoría *T'* afirma *B implica A* (*B* causa o produce *A*). Un ejemplo consistiría en explicar que las extremidades inferiores largas producen bipedalismo (*T*); la otra teoría (*T'*) afirma que el bipedalismo produce alargamiento de las extremidades inferiores. A continuación presenta el segundo, «Another situation in which simple comparison in inconclusive occurs when there are two or more equally reasonable theories which seem to explain the available facts». Este es el caso de simples teorías rivales, más general que el anterior.

Resumiendo, esto ocurre no por carencia de datos o por insuficiencia de ellos. El problema tampoco se solucionará buscando datos adicionales de alguna clase. Se debe a una limitación intrínseca del método empleado, el método comparativo.

Esta limitación no es típica de la antropología física, ni de la antropología en general, ocurre en otras disciplinas, por ejemplo, en la anatomía comparada. Los autores exponen uno de los muchos ejemplos típicos semejantes, la discusión por más de 75 años acerca de si una fibra nerviosa se originaba de una sola célula o era el producto de varias células. La cuestión se dirimió no mediante la obtención de más datos descriptivos, sino cuando Harrison inventó el cultivo de tejidos y experimentalmente se probó cuál era la teoría correcta [Washburn y Detwiler, p.173].

Proponen actuar de manera semejante a los investigadores en anatomía. Cuando la descripción y el método comparativo no son suficientes para resolver el problema de discriminar entre teoría rivales, usan el método experimental. Así, «When description and logic fail to provide an indisputable explanation, anthropologists should avail themselves of experimental methods.» [Wahsburn and Detwiler, p.174]. Significa exportar un método que resulta exitoso en anatomía para resolver problemas análogos a los que encuentra la antropología física.

El método experimental no se lo propone como reemplazo de los métodos tradicionales de la antropología sino como un procedimiento que sirve para contrastar la solidez biológica de una teoría. La contrastación experimental sólo nos permite inferir la solidez biológica pues se experimenta con animales y no con hombres. Una vez más, este método no se utiliza para descubrir nuevos datos o hipótesis, sino para realizar contrastaciones de hipótesis, contrastaciones de teorías explicativas. De otra manera, la teoría, los problemas no resueltos guían los experimentos, no los meros hechos, ni el objetivo de describirlos, o generar leyes a partir de ellos (a diferencia de la mítica interpretación del experimento por los inductivistas ingenuos).

### **La consolidación del paradigma experimental: el grupo de Pucciarelli**

Para dilucidar algunos de los problemas pendientes señalados arriba, Pucciarelli comienza a desarrollar trabajos experimentales, inaugurando una línea de investigación completamente novedosa en Argentina y con el precedente comentado. En 1974 produce su

primer trabajo experimental publicado, «The influence of experimental deformation on neurocranial wormian bones in rats» [Pucciarelli, 74b]. En un trabajo del mismo año [1974a] argumenta a favor de las novedades metodológicas y del cambio *paradigmático* que incomoda a la mayoría de sus colegas y con los que no acuerda. Vuelve a insistir con claridad meridiana en el significado de la incorporación del método experimental al dominio de la Antropología Biológica,

se pretende demostrar la necesidad de incorporación del método experimental de Antropología Biológica, **por cuanto la metodología** descriptivo-comparativa, de empleo clásico en esta ciencia, **no es suficiente en la actualidad para resolver los problemas** que su compleja temática incluye. [Pucciarelli, 74a, p. 1, subrayado nuestro]

Nuevamente queda claro que no es para reafirmar la prioridad de la base observacional de una teoría, o por la solidez y concreción del método experimental que se propone su uso, sino para dirimir posiciones contrapuestas afirmadas por teorías rivales. Es para salir de estas encrucijadas que el nuevo método muestra su valor y complementa al método tradicional. En contra de la concepción experimental de tipo baconiana o neopositivista, no son razones inductivas, descriptivistas, ni positivistas las que aparecen en las motivaciones para su uso.

Por otra parte, se reivindica implícitamente la competencia entre teorías y el objetivo del crecimiento teórico al centrar la cuestión en la propuesta de un método que promete discriminar entre teorías rivales allí donde no alcanza el método tradicional descriptivo-comparativo. La preeminencia de la teoría es reivindicada también desde otro ángulo. Mientras que la descripción traduce lo que aparece a la observación, en la experimentación se toma una posición activa imaginando y planificando consecuencias que apoyen a una teoría y refuten a otras. Significa una posición de reivindicación de la teoría y del activismo en ciencia. Mucho más importante aún en un contexto histórico en que predominaba epistemológicamente la posición contraria –el neopositivismo.

En su discusión con quienes desde la ortodoxia del método establecido no aceptaban su propuesta, Pucciarelli argumenta de una manera muy cercana a Popper o a Kuhn, aunque no conocía los escritos de ambos desde el punto de vista que suele denominarse en epistemología concepción no naturalista del método. Afirma que la noción de teoría incluye el conocimiento de la realidad y el conjunto de patrones, criterios y estándares que constituyen la operación de conocimiento,

la aparente dualidad entre teoría y método se resuelve en una interacción dinámica entre dos espacios teóricos, el que conforma el cuerpo de conocimientos adquiridos y el que rige y articula los conjuntos de técnicas que una ciencia emplea en sus investigaciones. [Pucciarelli, 74a, p.1].

Esta imbricación entre teoría y método no hubiera tenido carácter verdaderamente antinaturalista si simultáneamente no hubiera afirmado su carácter histórico, «ambos campos no se definen en forma estática y aislada. Su interacción mutua promueve la evolución

histórica del sector de ciencia que identifican». [Pucciarelli, 74a, p.1].

Esta concepción de la ciencia que cambia en el tiempo, tanto a nivel del conocimiento como del modo de producirlo, la denomina de una manera muy representativa y adecuada, «una perspectiva evolucionista». En el marco de esta perspectiva estaban ocurriendo dos cambios simultáneos, el que hemos examinado hasta ahora, relacionado a los problemas que no podían resolverse con el método comparativo y para los cuales se proponía el método experimental, y un desplazamiento del objeto mismo de la Antropología Biológica. En esta disciplina el estudio con el método descriptivo-comparativo de la variabilidad humana conducía a tipologías; ahora esa variabilidad se la estudia como producto

de los procesos onto y filogenético de los procesos de evolución progresiva y de adaptación ambiental, concomitantes con su interacción dinámica con las condiciones del medio *bio físico-cultural* (gran ambiente) al cual se integra en unidad de síntesis.» [Pucciarelli, 74a, p.2].

El objeto se desplaza a un enfoque analítico poblacional con el cual el método experimental está más acorde aunque no es el único exclusivo para estudiarlo. Esta redefinición del objeto de estudio de la Antropología Biológica y los cambios asociados en la metodología para resolver los problemas del dominio se encontraba como sustrato de Tesis [71, pp.2-3], aunque no expresado de manera tan clara como en el trabajo recién citado o en otros posteriores, todavía más claros [Pucciarelli, 1991, p.248].

Hemos examinado metodológicamente los aportes de Pucciarelli y de la nueva corriente experimental. Resta ahora resumir la tradición de investigación que creó en Argentina en su disciplina y los trabajos conjuntos con investigadores de otros países que consolidaron definitivamente el paradigma experimental en la comunidad científica de la Antropología Biológica. Seguiremos de cerca la exposición que se encuentra en [Scarano et al., 1994, p.192-193].

No tenemos conocimiento de estudios realizados en antropología biológica experimental en nuestro país anteriores a 1973. Ese año fue publicado una técnica que permite la deformación neurocraneana de la rata [Pucciarelli, 1973]. Se empleó en estudios posteriores con diversos fines. En primer lugar, para dirimir entre hipótesis rivales referentes a la influencia ejercida sobre la persistencia de formaciones óseas supernumerarias del dermocráneo, por una práctica cultural consistente en la deformación artificial de cráneos humanos [Pucciarelli, 1974].

En segundo lugar, para considerar la posibilidad de que actúe como factor selectivo cuando una desnutrición crónica está presente [Pucciarelli, 1976]. Y por último, también fue empleada para establecer una relación causa-efecto entre deformación neurocraneana y crecimiento alterado de componentes basicraneanos y faciales [Pucciarelli, 1978].

Otro tema encarado por la antropología biológica experimental es el de los efectos de la nutrición sobre el crecimiento craneofacial. Por su amplitud podemos agruparlos en tres clases: a) sobre variables continuas; b) sobre variables discontinuas; c) sobre el dimorfismo sexual.

a) Las variables continuas expresan la variación de componentes estables del cráneo, tales como, por ejemplo, los huesos nasales, o la región basicraneal. Junto con los efectos de la desnutrición suelen incluirse factores biológicos o ambientales estrechamente relacionados. En un primer estudio sobre el tema [Pucciarelli, 1980] se analizó el efecto de dos variables biológicas, sexo y variedad subespecífica y dos variables nutricionales, malnutrición proteico-calórica y déficit proteico, así como sus posibles interacciones. Se halló entre otras cosas que los factores nutricionales pueden provocar tanta o más variabilidad que los factores biológicos, aún tomados en conjunto. En estudios posteriores se profundizó la investigación tratando de cuantificar el efecto de la desnutrición sobre el grado de retraso cronológico y porcentual de los componentes funcionales mayores del cráneo de la rata [Pucciarelli, 1981; Pucciarelli y Niveiro, 1981; Barceló et al., 1983; Oyhenart, 1988] y del mono americano *Saimiri sciureus* [Pucciarelli et al., 1990; Dressino, 1991; Pucciarelli y Dressino, 1993]. Una parte importante de los estudios consistió en el análisis experimental de los efectos de la desnutrición materna sobre el crecimiento y desarrollo de las crías [Pucciarelli y Oyhenart, 1987a; 1987b].

La introducción del método de los elementos finitos significó para este tipo de estudios —aparte de una excelente muestra de interacción transdisciplinaria— un gran avance sobre la métrica tradicional. Mediante este método se considera a la arquitectura craneana conformada por una red de unidades geométricas discretas bi o tridimensionales, los elementos finitos, que permiten un análisis tanto o más preciso cuanto menor sea el área que dichos elementos circunscriben [Moss et al., 1987a; 1987b; Pucciarelli et al., 1987], partiendo del supuesto que el área que cada elemento finito subtiende es biológicamente homogénea.

Otros estudios se centraron en el comportamiento de los componentes funcionales de la rata normal y malnutrida en base al cálculo de la densidad ósea. Se realizaron tanto a partir de la relación colágeno/mineral [Pucciarelli et al., 1983] como de los índices de robustez [Pucciarelli et al., 1984], e indicaron una clara relación entre componente funcional y variación densitométrica.

Finalmente, dentro de la variación continua también deben agruparse los trabajos realizados tanto sobre estructuras específicas, por ejemplo, sobre la hipófisis [Gómez Dumm et al., 1982; 1987], como sobre la composición c, faló-facial en su conjunto [Pucciarelli y Goya, 1983].

b) Las variables discontinuas del cráneo humano consisten en los denominados rasgos de presencia o ausencia. A diferencia de las continuas, sus distribuciones de frecuencia son del orden binomial  $(p+q)^2$ . Anteriormente se creía que su utilidad como marcadores de variabilidad interpoblacional radicaba en su control oligogénico, y en que su expresión fenotípica no era afectable por acción del medio. Una serie de experimentos realizados en nuestro país contribuyó a refutar el segundo supuesto, por cuanto se halló que más del 30% de los rasgos discontinuos estudiados en el cráneo de la rata variaban por efecto de la edad, el sexo, y diversos tipos de desnutrición [Dahinten y Pucciarelli, 1981; 1983;



Dahinten, 1988].

c) Los estudios experimentales sobre dimorfismo sexual surgieron a consecuencia de algunos resultados en principio extraños pero que dados su replicabilidad en otros experimentos y su correlato con observaciones realizadas en poblaciones humanas, conducen a expresar que una deficiencia alimentaria inhibe el dimorfismo de los caracteres sexuales secundarios en la rata, cuando actúa en ambos sexos por igual [Pucciarelli, 1980]

La importancia antropológica del tema reside, por un lado, en la posibilidad de inferir el estado nutricional de una población extinguida partiendo del grado de diferenciación esquelética sexual, y por otro lado, en detectar una reacción diferencial de crecimiento en ambos sexos de una población enfrentada a condiciones socio-económicas adversas [Guimarey et al., 1993; Pucciarelli et al., 1993]. Sucesivos experimentos en la rata realizados con desnutrición, castración en uno o ambos sexos y con inyección de hormonas gonadales o de crecimiento [Dahinten y Pucciarelli, 1986; Dahinten et al., 1988; Oyhenart y Pucciarelli, 1991; 1992] confirmaron la hipótesis de «mejor canalización del crecimiento femenino» postulada por Tanner [1962] para explicar, respecto de los machos, la mayor resistencia en la hembra a apartarse de sus constantes homeorreticas.

### Conclusiones

Hemos presentado los problemas que condujeron a la formulación del método experimental en el dominio de la Antropología Biológica. Creemos haber mostrado que no se constituye a partir de profundizar el descriptivismo y el comparativismo asociado al primero, sino por el contrario, de un auténtico problema por encontrar un método que superara las limitaciones del anterior para elegir entre teorías rivales que competían por explicar hechos.

También hemos presentado los trabajos a través de los cuales se constituye una tradición de resolución de problemas en esa disciplina empleando el nuevo paradigma y referidos al grupo de Pucciarelli. Estos muestran algunas de las áreas y la clase de problemas que pueden resolverse con el empleo del método experimental.

Si bien desde el punto de vista metodológico el problema que nos propusimos está razonablemente claro, de ninguna manera significa que la investigación en torno a la constitución y desarrollo de este paradigma quedó completada. Una tarea pendiente es indagar con mayor profundidad la ruptura con el viejo paradigma descriptivo-comparativo a la luz del difusionismo prevaleciente en ese momento en nuestro país. Otro aspecto es el desarrollo del nuevo paradigma en otros países y la dinámica de la comunidad científica internacional.

## Bibliografía

- Barceló, A. C.; Alippi, R. M.; Pucciarelli, H. M.; Río, M. E.; Bozzini, C. E. Growth of the functional components of the rats skull in protein deficiency, *Acta Physiologica Latino Americana* 33: 1983, págs. 85-87.
- Dahinten, S. L. «Influencia de la malnutrición proteico-calórica en ratas, sobre la diferenciación del fenotipo craneano». Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), 1988.
- Dahinten, S. L.; Pucciarelli, H. M. «Effect of age, sex and nutrition on discontinuous traits of rat skull». *Acta Anatomica* 110: 1981, págs. 159-163.
- Dahinten, S. L.; Pucciarelli, H. M. «Effects of protein-calorie malnutrition during suckling and post-weaning periods on discontinuous cranial traits in rats». *American Journal of Physical Anthropology* 60:1983, págs. 425-430.
- Dahinten, S. L.; Pucciarelli, H. M. «Variations in sexual dimorphism in the skulls of rats subjected to malnutrition, castration, and treatment with gonadal hormones». *American Journal of Physical Anthropology* 71: 1986, págs. 63-67.
- Dahinten, S. L.; Pucciarelli, H. M. Y Moreno, F. R. «Effect of gonadal activity on cranial dimorphism of the rat». *Acta Anatomica* 132: 1988, págs. 324-326.
- Dressino, V. *Desarrollo craneofacial en Saimiri sciureus (Cebidae) y su alteración por factores nutricionales*. Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), 1991.
- Gómez Dumm, C. L. A.; Pucciarelli, H. M.; Terreros, M. C. «Effects of a low-protein diet on the ultrastructure of somatotroph cells in the rat». *Comunicaciones Biológicas*. 1: 1982, págs. 165-170.
- Gómez Dumm, C. L. A.; Pucciarelli, H. M.; Dressino, V. «Quantitative ultrastructural study of somatotrophic cells in malnourished weanling rats». *Acta Anatomica* 129: 1987, págs. 200-202.
- Guimarey, L. M.; Carnese, F. R.; Pinotti, L. V.; Pucciarelli, H. M.; Goicoechea, A. S. 1993 Crecimiento en escolares de Villa IAPI. Quilmes, Buenos Aires, Argentina: *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 1992 (en prensa).
- Moss, M. L.; Vilman, H.; Moss-Salentijn, L.; Sen, K.; Pucciarelli, H. M.; Skalak, R. «Studies in orthocephalization: growth behavior of the rat skull in the period 13-49 days as described by the Finite Element method». *American Journal of Physical Anthropology* 72: 1987a, págs. 323-342.
- Moss, M. L.; Pucciarelli, H. M.; Moss-Salentijn, L.; Skalak, R.; Bose, A.; Goodall, C.; Sen, K.; Morgan, B.; Winick, M. «Effects of pre-weaning undernutrition on 21 day-old male rat skull form as described by the Finite Element method». *Gegenbaurs morphol. Jb. Leipzig* 133: 1987b, págs. 837-860.
- Oyhenart, E. E. «Estudio experimental del dimorfismo craneano racial y sexual y su alteración por efecto del mestizaje». En codirección. Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), 1988.
- Oyhenart, E. E.; Pucciarelli, H.M. «The influence of gonadic hormones on skull differences in rats malnourished during lactation». *Acta Physiologica Pharmacologica et Therapeutica Latino Americana* 41: 1991, págs. 287-293.
- Oyhenart, E. E.; Pucciarelli, H.M. «Sexual cranial dimorphism in malnourished rata treated with growth hormone». *Growth, Development and Aiding* 56: 1992, págs. 179-184.
- Pucciarelli, H. M. *Variaciones craneanas en grupos raciales aborígenes de la República Argentina*. Tesis. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, 1971.
- Pucciarelli, H. M. «Experimental technique for cranial deformation in growing rats». *Acta Physiologica Latino Americana* 23: 1973, págs. 141-147.
- Pucciarelli, H. M. «El método experimental en Antropología Biológica». *2º Congreso Nacional de Arqueología*, Salta, 1974 a, págs. 1-7.
- Pucciarelli, H. M. The influence of experimental deformation on neurocranial wormian bones in rats». *American Journal of Physical Anthropology* 41: 1974 b, págs. 29-38.
- Pucciarelli, H. M. «Influencia de la deformación craneana artificial sobre la frecuencia de mortalidad en ratas sometidas a malnutrición experimental». *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza)* 3: 1976, págs. 127-134.

- Pucciarelli, H. M. «The influence of experimental deformation on craniofacial development in rats». *American Journal of Physical Anthropology* 48: 1978, págs. 455-462.
- Pucciarelli, H. M. «The effects of race, sex, and nutrition on craniofacial differentiation in rats. A multivariate analysis». *American Journal of Physical Anthropology* 53: 1980, págs. 359-368.
- Pucciarelli, H. M. «Growth of the functional components of the rats skull and its alteration by nutritional effects. A multivariate analysis». *American Journal of Physical Anthropology* 56: 1981, págs. 33-41.
- Pucciarelli, H. M. «Nutrición y morfogénesis craneofacial. Una contribución de la Antropología Biológica experimental». *Interciencia*, v.16, n° 5, 1991, págs. 248-253.
- Pucciarelli, H. M.; Niveiro, M. H. «Effet de la malnutrition sur le developpement de l'ontogenese craneofaciale». *Cahiers d'Anthropologie* 2: 1981, págs. 97-109.
- Pucciarelli, H. M.; GoyA, R. G. «Effects of post-weaning malnutrition on the weight of the head components in rats». *Acta Anatomica* 115: 1983, págs. 231-237.
- Pucciarelli, H. M.; Oyhenart, E. E.; Muye, M. C. «Alterations in proteis and mineral contents of rat skull bones, evoked by different protein levels of the diet». *Acta Anatomica* 117: 1983, págs. 331-338.
- Pucciarelli, H. M.; Oyhenart, E. E.; Terreros, M.C. «Variations of rat skull bone robusticity evoked by malnutrition». *American Journal of Physical Anthropology* 64: 1984, págs. 119-124.
- Pucciarelli, H. M.; Oyhenart, E. E. «Effects of maternal food restriction during lactation on craniofacial growth in weanling rats». *American Journal of Physical Anthropology* 72: 1987 a, págs. 67-75.
- Pucciarelli, H. M.; Oyhenart, E. E. «Influence of food restriction during gestation on craniofacial growth of the weanling rat». *Acta Anatomica*. 129: 1987 b, 182-187.
- Pucciarelli, H. M.; Moss, M. L.; Skalak, A.; Moss-Salentijn, L.; Sen, K.; Vilmann, H. «Aplicación del método de los Elementos Finitos en estudios de diferenciación craneofacial». *Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie) Sección Antropología* 9: 1987, págs. 1-20.
- Pucciarelli, H. M.; Dressino, V.; Niveiro, M.H. «Changes in skull components of the squirrel monkey evoked by growth and nutrition: An experimental study». *American Journal of Physical Anthropology* 81: 1990, págs. 535-543.
- Pucciarelli, H. M.; Carnese, F. R.; Pinotti, L. V.; Guimarey, L. M.; Goicochea, A.S. «Sexual dimorphism in schoolchildren of the Villa IAPI neighborhood». Quilmes, Buenos Aires, Argentina.; *American Journal of Physical Anthropology*, 1993 (en prensa).
- Pucciarelli, H. M.; Dressino, V. «Orthocephalization in the post-weaning squirrel monkey». *American Journal of Physical Anthropology*, 1993 (en prensa).
- Scarano, E. R., Pucciarelli, H. M., Crivos, M. y Prati, M. «Estado actual de la experimentación antropológica en Argentina». *Interciencia*, v.19, 4: 1994, págs. 191-195.
- Tanner, J.M. *Growth at adolescence*. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1962.
- Washburn, S. L.; Detwiler, R. «An experimental bearing on the problems of Physical Anthropology». *American Journal of Physical Anthropology*, 1: 1943, págs. 171-190.