en otros campos de estudio. Nuestras premisas estadísticas al hacer este estudio eran diferentes a las comunes en el sentido de que utilizamos la selección extrema de los juegos para nuestro provecho. Si existe cualquier relación entre el físico y el éxito en un evento más que en otro, entonces, pensamos, se mostrará de manera más clara en los grupos en los cuales el extremo de la competencia ha actuado para igualar todas las demás influencias, tales como la motivación y el entrenamiento. Para alcanzar el nivel olímpico, cada cosa cuenta: y es cuando dos hombres se están exigiendo a un nivel máximo que puede haber una diferencia decisiva en la estructura física. El número de atletas que estudiamos es pequeño y quisiéramos que fuera mayor; pero si bien la cantidad es importante en una muestra a lanzar, el grado de excelencia es más importante en una muestra como la nuestra.

Creemos por lo tanto, que el físico es un factor en el tipo de éxito que puede llevar a la inclusión en un equipo olímpico; o visto de manera negativa, la falta de un físico adecuado, hace que sea casi imposible que un atleta alcance este grado de éxito. No suponemos, sin embargo, que ganar el evento olímpico tiene mucho que ver con el físico, excepto cuando quizás algunos casos raros en donde un hombre en particular destaca sobre todos los demás. Para cuando se llega a la final, los físicos están casi iguales, como lo vamos a ver; entonces, la importancia está en el deseo de ganar, en el rechazo absoluto por parte del atleta a contemplar la derrota o dar un centímetro de ventaja al adversario.

En los juegos de 1958 del Imperio Británico en Cardiff, medimos, fotografiamos y tomamos rayos X de unos 211 atletas, incluyendo a competidores de pista y campo, levantadores de pesas, luchadores y boxeadores. Se publicó un informe preliminar de los resultados en 1960 (Tanner, Israelsohn y Whitehouse 1960). Algunos, aunque no todos, de los atletas de pista y campo medidos, fueron incluidos en este libro. Algunos no cumplían con los niveles oficiales olímpicos rigurosos, y éstos los hemos desechado. Dos años más tarde, con el beneficio de nuestra experiencia en este campo específico de la antropología aplicada, nos sentíamos más capaces, más confiados, para hacer un estudio de los Juegos Olímpicos de Roma, y con la ayuda de muchos amigos dentro y fuera de esta ciudad, cuyos papeles hemos detallado en temas siguientes, fuimos capaces de cumplir por lo menos en parte el objetivo.

Se estudiaron un total de 137 atletas de psita y campo de 23 países. Estos incluían como un tercio de todos los atletas de pista y campo que competían en Roma y que habían alcanzado el nivel oficial. Los detalles de los atletas en cuanto al país, carrera y evento, se dan más adelante. Al clasificar los eventos de pista, combinamos los 100 metros con los 200 metros, los 800 con los 1500 metros y los 5000 con los 10,000 metros. Los otros eventos fueron considerados de manera separada. Nuestra representación en algunos eventos fue mejor que en otros; en términos generales, las carreras de pista sin obstáculos son bien representadas, así como el salto alto y el lanzamiento de bala; los demás eventos sufren de lo deducido de los números.

Posteriormente se detallan los métodos utilizados; tomamos 14 medidas antropométricas, fotografías especiales utilizando las técnicas de mapas aéreos para que las medias pudieran ser tomadas de huellas y rayos X para delinear el músculo, el hueso y la grasa en la parte superior del brazo, en la pantorrilla y en el muslo.

Estos datos brutos constan de una gran cantidad de medidas corporales, junto con fotografías de los atletas. Antes de iniciar un análisis estdístico de las mediciones, organizamos las fotografías en somatotipos, de acuerdo a la técnica de Sheldon 1940-54. Los resultados se dan en otro tema, al mismo tiempo que una breve descripción de los somatotipos y de sus principales ventajas y desventajas, para que el lector que no tenga conocimientos anteriores de la técnica pueda seguir la discusión sin dificultades. De los somatotipos presentes en los equipos olímpicos; desde luego, no hay individuos que muestren un bajo índice de mesomorfia, o un alto índice de endomorfia. Los atletas de pista y los saltadores tenían somatotipos que iban de 253 hasta 235; los lanzadores mostraban un promedio de 362. Entre los corredores, los sprinters se mostraban más claramente mesomórficos que los demás, con un promedio de 2½ 3, mientras que los corredores de 400 metros mostraban un promedio de 2½ 4½ 4y los corredores de larga distancia de 2½ 4 4. Los somatotipos de nuestros 10 saltadores de salto alto, varían de 262 hasta 236; sin embargo, los mejores de ellos mostraban un índice mayor de 4 en mesomorfia. Los levantadores de pesas tenían somatotipos extremadamente mesomórficos.

Volviendo ahora al análisis de las medidas corporales, buscamos primero diferencias entre blancos y negros compitiendo en los mismos eventos. Las encontramos: los negros tienen brazos y piernas más largas y caderas y tobillos más angostos. En análisis subsecuentes, los dos grupos fueron tratados separadamente.

Queríamos ahora ver si existían diferencias físicas significativas entre, por ejemplo, corredores de 400 y maratón. Los comparamos en varias medidas como la altura, el peso y lo ancho del músculo de la pantorrilla. Esto nos indica principalmente la diferencia en tamaño (la cual entre estos competidores de estos dos eventos específicos es muy

grande). Luego seguimos tomando en cuenta dos medidas a la vez, comparando su duración entre, por ejemplo, lo largo de la pierna y lo largo del tronco entre los hombres de 400 metros y de maratón. Esto no da indicaciones acerca de proporciones del cuerpo en competidores de diferentes eventos. Este enfoque se desarrolla para medidas externas del cuerpo y para las mediciones de rayos X. Para cada evento, los valores promedios en un par de medidas, tales como lo largo de la pierna y del tronco, son graficados los unos en contra de los otros, se dan las líneas que representan la regresión promedio de un evento en lo que concierne una medida frenete a otra. De este modo se obtiene una imagen, una idea de lo que lo largo de la pierna de un corredor de maratón con un cuerpo de proporciones normales sería, suponiendo que tuviera un tronco tan largo como el corredor común de 400 metros. Se manejaron varias medidas apareadas de este modo y al tomar en consideración todos los pares podemos construir una imagen bastante buena de las diferencias en forma de cuerpo. Estas son de hecho considerable e ilustramos una de ellas, la proporción largo metros, los 1500 metros, los 5000 metros y el maratón, en donde la imagen es aumentada de tal suerte que los largos de sus troncos son todos iguales; entonces es fácil ver la diferencias de largos de piernas.

Toda la complejidad de la forma del cuerpo no se puede comprender en términos de solamente dos mediciones, consideradas al mismo tiempo, y las técnicas modernas estadísticas nos permiten comparar diferentes grupos de atletas en términos de 3, o 4 o 20 medidas simultáneamente, aunque uno no pueda visulizar ésto en un construir una escala que consiste relativamente pocas medidas (largo del tronco, largo de la pierna, ancho de músculo o brazo y circunferencia del muslo) colocando a los corredores de 100 metros, 400 metros, 1500 metros, 5000 metros y maratón, en este orden y que puedan distinguir un 98% de los corredores de 400 metros y de maratón los unos de los otros. Se consideran escalas más complejas, pero las que contienen más de 6 medidas, tienden más a confundir más que a clarificar la situación .

Finalmente, se hace un resumen de las características físicas asociadas con el éxito en cada evento y examinamos los motivos posibles por los cuales obtuvimos nuestros resultados y la implicación de estos para los atletas que otros corredores. Algunos descubrimientos nuestros tienen explicaciones obvias. Los sprinters son más musculosos que otros corredores, pero tienen piernas más cortas que los atletas de 400 y 1500 metros. Los corredores con obtáculos, sin embargo, aunque son tan musculosos como los sprinters, tienen piernas tan largas como los hombres que corren distancias medias y son por lo tanto una especie de combinación entre corredores de 100 y 400 metros, ya que un corredor con obstáculos de nivel olímpico debe ser capaz por un lado de obtener tiempos muy bajos en los sprints y por otro lado debe tener un paso largo y una capacidad de pasar sobre los obstáculos, su especificación física es bastante obvia. Debido a que los negros tienen piernas más largas que los blancos en relación a su tronco, deben dominar este evento y de hecho lo hacen , ya que 4 de los 6 finalistas olímpicos en Roma eran negros y además ganaron las 3 medallas.

Las razones por algunos de los otros descubrimientos, en especial en relación con los corredores de media y larga distancia, no son muy claras. De hecho hemos especulado un poco, tanto en lo que concierne a las causas fisiológicas como en las posibles implicaciones para los entrenadores. Sugerimos que puede haber un apoyo fisiológico al punto de vista de que al campeón sobre media y larga distancia debe ser formado al tomar individuos que naturalmente están adaptados a carreras más cortas y entrenarlos hasta su límite sobre carreras largas, una política que se lleva acabo actualmente por uno de nuestros entrenadores más exitosos. Finalmente suplicamos al lector que considere todo esto como una excursión preliminar en el campo; nuestra presencia en la mayor parte de los eventos es muy pequeña y nuestras conclusiones están limitadas por el material a nuestra disposición. Pensamos sin embargo, que tenemos material suficiente para comprobar que un estudio más amplio y más detallado en el futuro valdría la pena en tiempo y esfuerzo.

Los Juegos Olímpicos son una ocasión única en que se reúnen los mejores atletas del mundo en un sólo lugar. Cuando propusimos por este motivo, estudiar atletas durante unos juegos olímpicos, nuestros amigos aceptaron que esto era lógico; pero nos consideraron como optimistas hasta el punto de la locura. Los eventos les dieron la razón. Las dificultades que encontramos pudieron haber sido insuperables, de no haber sido por la ayuda de muchos amigos. De hecho, nuestra estancia en la Villa Olímpica tenía tanto la apariencia de un trabajo de campo antropológico en una tribu belicosa tropical, como un curso intensivo de cómo evitar los problemas burocráticos, así como una expedición de piratas buscando un tesoro científico

Nuestra primera ayuda llegó del Comité Olímpico Británico, cuyo Secretario, el Sr. K.S. Duncan, nos había sido muy útil anteriormente en los Juegos del Imperio Británico en Cardiff. El comité consideró solicitudes de varios grupos de investigadores y se formó un equipo médico que consistía de seis personas. Fueron el Dr. Harold Lewis de la Unidad de Fisiología Humana del Consejo de Investigación Médica y sus colegas, quienes pensaban tomar fotografías de alta velocidad para unos estudios de tiempo y movimiento de el salto con garrocha y del salto de altura, y nosotros. No pudimos formar parte oficial del equipo Olímpico Británico, ya que las reglas olímpicas limitan la cantidad de funcionarios y no mencionan nada acerca de de los científicos, tampoco podíamos vivir en la Villa Olímpica misma, que estaba restringida a los funcionarios oficiales. Sin embargo, el Comité Olímpico Británico nos dió el staus oficial necesario, junto con algunos distintivos muy bonitos, que pudieron persuadir a varios entrenadores y atletas suspicaces que no rechazaran nuestras proposiciones sin considerarlas.

rande). L'acco seguinos tomando en cuenta dos medidas a la vez, comparando su duración entre, por ejemplo, lo lorgo

El Comité Olímpico Británico trató de establecer relaciones con el profesor Luigi Gedda, Presidente del Comité Médico Científico de los Juegos Olímpicos, preguntándole si el equipo Británico pudiera obtener permiso para trabajar bajo su control y llegar a una colaboración con su propio equipo de investigadores en Roma. La correspondencia no tuvo éxito; sin embargo, y solamente un encuentro casual con un amigo en Londres permitió cambiar la situación. Nuestro amigo ofreció establecer un canal de comunicación más personal con el profesor Gedda, por medio del Departamento de Estado en Roma y gracias al Embajador Británico en esta ciudad, se pudo establecer contacto con el profesor Gedda y su asistente, El Dr. Milani. Para estas fechas, quedaban solamente seis semanas antes del inicio de los juegos y una breve visita a Roma mostró que no podríamos trabajar en la Villa misma sino en un lugar cercano. Nuestras experiencias en Cardiff habían mostrado ya la importancia vital de que nuestro laboratorio estuviera tan cerca como fuera posible del lugar donde vivían los atletas. Enfatizamos que si no pudiéramos tener un lugar en la Villa misma, era difícil presuadir a un número significativo de atletas que nos visitara, y el profesor Gedda con mucha amabilidad nos encontró lugar en el mejor sitio de toda la Villa, el Hospital. Nuestras experiencias subsecuentes confirmaron nuestros temores de un sitio alejado; es absolutamente necesario que el laboratorio se encuentre dentro de la Villa si se quiere llevar a cabo una investigación efectiva.

Nada de ésto podría haberse hecho sin apoyo económico. Aunque éramos un Departamento Universitario, en 1958-1960 no teníamos fondos disponibles para investigaciones es este campo (y muy poco dinero para la investigación en general). Todos los gastos de la expedición a Roma fueron pagados por un fondo especial de la fundación McDermott. Queremos expresar aquí nuestro profundo agradecimiento al Sr. Eugene McDermott, ya que sin este donativo no hubiera sido posible llevar a cabo este estudio.

Nos encontramos en Roma, con todo nuestro equipo, 10 días antes que empezaran los juegos y nos quedamos ahí durante tres semanas. Después de los primeros cuatro días habíamos obtenido pases para entrar a la Villa, montar nuestro equipo y hacer contacto con varios funcionarios médicos y entrenadores de los equipos. Aunque teníamos la esperanza de que los contactos oficiales hechos por el Comité Científico Médico pudieran resultar en un flujo continuo de atletas hacia nosotros, esta esperanza no fue realizada. Los funcionarios tenían mucho que hacer y con algunas excepciones, entre ellas el Sr. Arthur Lydiard, el entrenador que ha tenido tanto éxito con el equipo de Nueva Zelandia y el profesor Korobkov, el entrenador en jefe del equipo Ruso de pista y campo, los demás no parecían tener mucho interés en la investigación.

Para empezar, el jefe de la misión, o entrenador en jefe de cada país, tenía que dar su permiso para que nosotros pudiéramos acercarnos al médico y al entrenador del equipo de pista y campo, quienes eran las personas realmente involucradas. En cada caso, el permiso fue dado de inmediato. Casi todos los directores de los equipos estaban de acuerdo en permitir que nos acercáramos a los atletas directamente y después de consultar con sus médicos de que nustros procedimientos no podían causar daño alguno a sus atletas. La mayor parte, aunque no todos, permitieron que sus atletas nos visitaran solamente después de terminar las competencias, con la excepción de los Irlandeses, que vinieron como resultado de un contacto del Departamento de Estado con su jefe de su Misión, y los Rusos e Italianos, que vinieron gracias a los esfuerzos de nuestro colega Italiano, el Profesor V. Correnti, los 100 o más atletas que fueron estudiados fueron persuadidos a través de entrevistas individuales. Algunos equipos tienen una pobre representación o no son representados en absoluto. El médico del equipo Francés prohibió terminantemente cualquier contacto con sus atletas; los suecos permanecieron fuera de la Villa y no fueron disponibles. Los miembros del equipo Alemán no pudieron ser persuadidos, quizá en parte ya habían sido investigados por un trabajador investigador alemán trabajando independientemente del Comité Médico Científico. Algunos atletas rechazaron participar, aún cuando fueron soli-

citados individualmente, pero éstos fueron pocos. La mayoría fueron amables, muy dispuestos a cooperar, muy vagos y muy pronunciables. Muy pocos, casi todos los atletas de los E.E.U.U. hicieron objeciones en principio, diciendo que no estaban de acuerdo con la aplicación de la ciencia en cualquier tipo de deporte porque podría disminuir el elemento de competencia. (Uno de ellos luego asistió). Muchos rechazos fueron pasivos, sin embargo, ya que el atleta simplemente no vino cuando dijo que si venía. En algunos casos fueron necesarias varias entrevistas para persuadir a los atletas. Los mejores momentos para trabajar fueron de las 9 de la mañana a la 1 de la tarde y de las 7 a las 9 de para recolectar sujetos es muy laborioso y toma mucho tiempo; se necesita también la resistencia psicológica de un vendedor muy competente. No lo recomendamos a los investigadores del futuro, pero dudamos que sean capaces de evitarlo. Nuestro consejo a ellos es que entrenen junto con los atletas de caminata de 20 km.

Idealmente, debería ser creado un Comité de Investigaciones Médicas Científicas a nivel olímpico, cuyas funciones serían el seleccionar una cierta cantidad de estudios para cada Juegos Olímpicos y vigilar que, de acuerdo a límite de cada país, sus atletas fueran examinados de acuerdo a una rutina pre-establecida. Es evidente que el trabajo en los Juegos debe ser confinado a los estudios que su misma naturaleza no pueden ser llevados a cabo efectivamente en otras ocasiones.

Algunos atletas, de diversas nacionalidades, por simple bondad, o quizás por el mismo aburrimiento, nos ayudaron a lograr la confianza y la cooperación de otros miembros de sus equipos, despertando a los que estaban dormidos (la principal actividad en la Villa) y convenciendo a los que dudaban. Algunos se interesaron vivamente en nuestros procedimientos y en nuestro equipo y por poco nos ganamos una medalla de oro de un atleta de Rusia que se interesó en nuestro calibrador antropométrico de diseño novedoso. A todos ellos deseamos expresar nuestro sincero reconocimiento. Esperamos que no tomen demasiado en serio algunos de los calificativos que usamos acerca de ellos y que no se ofendan si encuentran en las siguientes páginas músculos y proporciones de cuerpo como ilustración de nuestra investigación. Los atletas tienen ciertas cualidades de franqueza, de humor hacia sí mismos, hacia sus cuerpos y hacia sus hazañas, que resulta ser muy atractivo para el científico. Los que participaron contribuyeron con lo que podían a la ciencia de la Biología Humana; estamos contribuyendo con lo que podemos a su deporte.

El estudio principal concierne a los atletas de pista y campo y solamente a individuos de nivel realmente mundial. Todos los atletas de estas series habían logrado el standard Olímpico de 1960 en su evento. Estos standards se dan en la Tabla I, más adelante.

Ya que cualquier país podía entrar un individuo en cada evento aunque no hubiese alcanzado el standard, había una cierta cantidad de atletas en las Olímpiadas que no habían alcanzado el nivel requerido y los excluímos. Si participara más de un individuo, entonces ambos, si eran dos, o los tres (tres era el máximo permitido) tenían que haber alcanzado el standard. Así, cuando dos o más atletas de un sólo país competían en el mismo evento, sabíamos de inmediato que todos estaban calificados. En los eventos de 20 y 50 kilómetros y en el maratón, no se establecieron standards, y hemos utilizado los desempeños de los juegos mismos como base para su inclusión. Los standards dados en la Tabla I para estos eventos incluyen los primeros 14 competidores en la caminata corta, los primeros 15 en la caminata larga y los primeros 32 en el maratón.

En los Juegos del Imperio Británico el nivel de desempeño era naturalmente más bajo y, de los 95 atletas de pista y campo que pudimos estudiar, solamente 50 habían logrado alcanzar el nivel olímpico alguna vez. De estos 15 fueron a nuestro laboratorio una segunda vez en las olímpiadas y hemos utilizado los datos de su presencia en la olímpiada y no los datos de su presencia en los Juegos del Imperio Británico. Así que hemos agregado a nuestros 102 competidores de pista y campo a nivel olímpico, 35 competidores de los Juegos del Imperio Británico del mismo nivel, lo que hace un total de 137 atletas. La cantidad de atletas olímpicos representa un poco más que una tercera parte de todos los que estaban presentes en Roma y que habían alcanzado el standard mínimo.

Estos atletas fueron distribuídos entre los eventos como se demuestra en la Tabla 1. Se combinaron competidores en los 100 y 200 metros, en los 800 y 1500 metros y en los 5000 y 10000 metros. Los 400 metros permanecen aislados. En estos eventos de pista tenemos una buena representación del talento mundial, incluyendo a 5 de los 7 y en los 50 km. de caminata.