

# *Experiencias y resultados de las investigaciones en la «Semana Deportiva Internacional» en Ciudad de Méjico 1965*

H. MELLEROWICZ

J. NOCKER

O. HARTLEB

(Alemania Occidental)

Cuando en octubre de 1963 en Baden-Baden el C.O.I. decidió conceder la celebración de los Juegos Olímpicos a Ciudad de Méjico apareció en un primer plano el problema de cuál sería la influencia de la altura de dicha ciudad (2.240 m.) sobre la capacidad de rendimiento del hombre. Mientras tanto se han llevado ya a cabo numerosas pruebas de laboratorio con las que se ha comprobado la capacidad de rendimiento teniendo en cuenta las condiciones de la altura, ya sea mediante una reducción del oxígeno del aire respirado o mediante la cámara de baja presión. En relación con ello remitimos a las conferencias del Symposium de Magglingen en las que están resumidas las experiencias de los especialistas de todo el mundo sobre la capacidad de rendimiento a mediana altura. A pesar de las discrepancias en la concepción de algunos temas aislados, todo el mundo estuvo de acuerdo en que la disminución de la tensión parcial de oxígeno (véase fig. 1) disminuía la saturación de la hemoglobina. En rendimientos submaximales esta desventaja puede compensarse mediante un aumento del volumen/minuto respiratorio y cardíaco. Pudimos demostrar que con la aplicación de rendimientos submaximales (400 metros lisos en 58-59 seg.) a cuatro atletas de fondo bien entrenados no podía apreciarse prácticamente ninguna diferencia de la frecuencia cardíaca, medida después del esfuerzo y en el tiempo de reposo en Ciudad de

Méjico y a nivel del mar (véase tabla 1 y fig. 2). Están pues en condiciones de compensar el mayor volumen/minuto cardíaco mediante regulación del volumen sistólico. A mayores alturas dichos sistemas de regulación no son ya sufi-

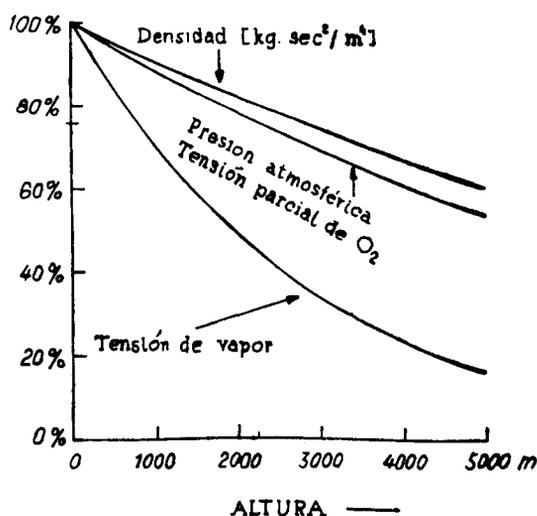


Figura 1. — Disminución porcentual de la presión atmosférica, tensión parcial de oxígeno, densidad atmosférica y presión del vapor de agua con la altura. Temperatura atmosférica a nivel del mar 15° C. (según Jungmann).

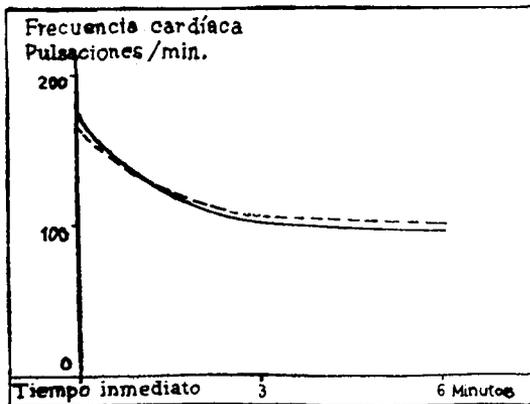


Figura 2. — Comportamiento de la frecuencia cardíaca media en Norpoth, Tümmmler, Kemper y Philipp, después de una carrera de 400 metros.

- Ciudad de Méjico 14 . 10 . 65, 400 m. = 58,5 seg. de media.  
 ————— Buenos Aires 27 . 10 . 65, 400 m. = 58,4 seg. de media.

cientes. Así, Astrand, en experiencias con la cámara de baja presión con una presión atmosférica que correspondía a una altura de 4.000 metros, encontró para una captación de igual cantidad de  $O_2$  un volumen/minuto respiratorio casi doble y un volumen/minuto cardíaco mucho más elevado con una gran frecuencia cardíaca. Hollmann llegó a resultados parecidos en las pruebas de rendimiento con una mezcla de  $O_2$  que correspondía a la de la altura de Ciudad de Méjico.

Por el contrario, en rendimientos máximos, la capacidad de captación de  $O_2$  está disminuida, pese a que el rendimiento cardiocirculatorio medido en volumen sistólico o en volumen/minuto máximo es igual que a nivel del mar. Con ello se explica que en los ejercicios de duración, en los que el rendimiento depende

de la capacidad de captación de  $O_2$ , aparezca una disminución del rendimiento. Ello significa en la práctica que, por ejemplo, en el atletismo, la primera disminución del rendimiento, aunque pequeña, aparece ya en la prueba de 800 metros. Esta disminución se hace mayor cuanto más larga es la distancia, para alcanzar su punto máximo en la carrera de marathón. Esto fue también confirmado por Jokl, que comparó los tiempos de los cuatro últimos juegos panamericanos que se llevaron a cabo tres veces a nivel del mar y en Ciudad de Méjico en 1955. Con ello resultó en la práctica lo que ya podía suponerse teóricamente, es decir, que las distancias de 100 a 400 metros se corrieron con tiempos excelentes, alguna con record del mundo. A partir de los 800 metros se puede comprobar un empeoramiento progresivo del tiempo del vencedor.

De estas consideraciones aparece el problema de si con la correspondiente aclimación pueden compensarse estas desventajas. Según Jungmann el hombre aclimatado a la altura se caracteriza por un pulso en reposo lento, por un pequeño volumen/minuto cardíaco en reposo, por un aprovechamiento del  $O_2$  sanguíneo aumentado y por una presión aumentada en la arteria pulmonar, así como por cambios del metabolismo intermediario con aumento de la actividad de los sistemas fermentativos, aumento de la mioglobina, mitocondrias, etc. A ello hay que añadir principalmente el aumento del número de eritrocitos y de la hemoglobina (véase tabla 4). Sin embargo, existen limitaciones para la acomodación de la sangre, ya que con el aumento de las células aumenta también la viscosidad, lo que representa una carga adicional para el corazón. Según Keys, a mediana altura, no deben esperarse aumentos del número de eritrocitos que sobrepasen el 10 % de la cifra de partida.

#### CIUDAD DE MEJICO, 14 - 10 - 1965

583 mm. Hg. 47 % rel. F. 25°

	NORPOTH	TÜMMLER	PHILIPP	KEMPER	
0					
Tiempo	58	58	59	59	58,5
Inmediato	180	164	168	160	168
3 Minutos	96	104	112	116	107
6 Minutos	92	100	104	104	100

BUENOS AIRES, 27 - 10 - 1965

760 mm. Hg. 63 % rel. F. 23°

	NORPOTH	TÜMMLER	PHILIPP	KEMPER	
0	100	108	100	104	103
Tiempo	57,6	58,7	59,8	57,4	58,4
Inmediato	180	176	168	172	174
3 Minutos	92	108	108	108	104
6 Minutos	84	104	104	100	98

TABLA 1.— El comportamiento de la frecuencia cardíaca un día después de una carrera de 400 m. de Norpoth, Tümmler, Philipp y Kemper, en Ciudad de Méjico y en Buenos Aires.

\* \* \*

Cuando todavía no se conocen todas las particularidades de la capacidad de acomodación del organismo tampoco puede aún responderse definitivamente a la pregunta del tiempo necesario para que dicha acomodación se produzca en forma óptima. Según nuestra experiencia en Ciudad de Méjico bastan tres semanas para obtener una acomodación considerable.

Las competiciones de ensayo han demostrado que, en las pruebas de fondo, los atletas aclimatados, son claramente superiores a los no aclimatados. Ello tiene también vigencia para los ejercicios en los que juegan su papel la capacidad de concentración y el tiempo de reacción, como por ejemplo en la esgrima y el boxeo. Una parte de los atletas del equipo francés vino a Méjico con una preparación de tres semanas a 2.000 metros de altura, mientras que el resto fue preparado en París, es decir, a nivel del mar. Los atletas preparados en la altura fueron claramente superiores a los que se entrenaron en París. También Gamoundi, el vencedor en las pruebas de fondo, se había preparado cuatro semanas a 2.000 metros de altura y dejó atrás a primeras figuras como Clark y Mills, aunque precisamente con tiempos claramente peores que los que corresponden a su capacidad de rendimiento a nivel del mar.

#### EXPLORACIONES ELECTROCARDIOGRAFICAS EN CIUDAD DE MEJICO

El hecho de que exista un grupo de problemas médico-deportivos en relación con Méjico

que todavía deben ser aclarados definitivamente, ha dado lugar a múltiples especulaciones que lamentablemente no siempre procedían de fuentes autorizadas y que provocaron inseguridad entre entrenadores y deportistas. Especialmente la cuestión de un posible daño se había discutido en parte en forma poco objetiva; se ha citado ya, que en la altura, el corazón realiza el mismo rendimiento que a nivel del mar: Necesitará pues la misma cantidad de oxígeno. Puesto que la saturación de oxígeno de la sangre en las coronarias se encuentra igualmente disminuida como en el resto del sistema vascular, aparece la sospecha de que pueda producirse una hipoxia del miocardio. Según propias experiencias y las de otros centros (Keul) conocemos las particularidades del metabolismo del músculo cardíaco que le permiten trabajar esencialmente durante más tiempo y en forma más económica. De las investigaciones de Astrand y Schimert se deduce que la irrigación coronaria bajo la influencia de la altura puede aumentar considerablemente en comparación con lo que ocurre bajo la influencia de los mayores rendimientos a nivel del mar. También Reindell y colaboradores han podido demostrar por medio de cateterismo del seno coronario, que después de cada esfuerzo aparece una «irrigación de lujo» del músculo cardíaco. Tan sólo partiendo de estas consideraciones teóricas es de suponer que, a mediana altura del mismo modo que a nivel del mar, la limitación del rendimiento se halla en la musculatura esquelética y no en el miocardio. Mediante exploraciones electrocardiográficas, tanto inmediatamente después de las pruebas de competición (400, 800, 1.500, 5.000 m.) como inmediatamente después de trabajo con el cicloergómetro aplicando las mayores cargas de trabajo hasta llegar al agotamiento, se intentó encontrar respuesta a las siguientes cuestiones:

1.º Si aparecían signos de hipoxia cardíaca.

2.º Si se encontraba cualquier tipo de alteraciones electrocardiográficas en el trazado.

3.º Si se podían comprobar en el trazado signos indirectos de aumento de la resistencia o de la presión en el círculo menor, como consecuencia de las condiciones de altura de Ciudad de Méjico, tal como se halla descrito bajo el déficit de oxígeno.

Para la comprobación del punto de partida, se repitieron, en varios de los atletas participantes, de 6-8 semanas más tarde en Alemania, las mismas experiencias, manteniendo las mismas condiciones de experimentación.

#### 1.º — *Signos de hipoxia cardíaca*

No pudimos registrar ningún caso de manifestaciones de hipoxia coronaria o de reacciones isquémicas tal como fueron descritas por Rühl en deportistas bien entrenados a 5.000-6.000 metros de altura y que aparecían ya en condiciones de reposo para hacerse aún más manifiestas bajo una carga de trabajo. Las pequeñas depresiones del segmento ST observadas inmediatamente después de las pruebas deportivas o de pruebas con el cicloergómetro se hallaban dentro del área de influencia simpaticotónica y no correspondían en modo alguno a vectores lesionales o isquémicos o bien a un tipo de alteración de planos internos. En nuestros electrocardiogramas no existían signos de hipoxia de miocardio.

#### 2.º — *Otros signos de alteración electrocardiográfica*

Se estudió también la posible presencia de otras alteraciones electrocardiográficas. En ningún caso se presentaron alteraciones del ritmo en el sentido de formas de excitación heterotropas activas o pasivas o ritmos que incluyeran pararritmos. En un caso pudo observarse durante la fase de reposo un trastorno de la transmisión sinoauricular pasajero. No se presentaron cambios durante la fase de transmisión de la excitación ventricular. Los aplanamientos de las porciones ventriculares finales se hallaban dentro de los límites normales de las influencias simpaticotónicas.

#### 3.º — *Cambios de la resistencia y de la presión en la circulación menor*

Se dedicó una atención especial a la pregunta de si existían signos electrocardiográficos que señalaran cambios de regulación de la circulación pulmonar. Ya desde las investigaciones de Liljestrand y Logaras era conocido que después de respirar una mezcla de gases pobres en oxígeno aparecía un aumento de presión

en el ventrículo derecho y en la arteria pulmonar sin que varíe la presión de la aurícula izquierda. Observando que en el perro después de la respiración de una mezcla gaseosa hipóxica o hipercapnica, se había medido un aumento de la resistencia arteriolar pulmonar de 1,3 hasta 4,5 veces mayor, podía contarse con cierta probabilidad con la aparición en el electrocardiograma de una sobrecarga derecha. Con ello quedaba sin determinar la cuestión de si la causa del aumento de presión pulmonar debida a la hipoxia estaba basada en un aumento del volumen/minuto cardíaco (Aviado y colaboradores, Hürliman y Wiggers, Lensen y colaboradores, entre otros) o en un aumento de la resistencia arteriolar pulmonar. A favor de esta última concepción hablan las experiencias de Doyle y colaboradores, quienes haciendo respirar a un grupo de individuos una mezcla gaseosa pobre en oxígeno comprobaron un aumento de la resistencia en la arteria pulmonar del 80 % que de todos modos disminuía algo con el trabajo corporal. Ralta y colaboradores encontraron un aumento de la presión pulmonar en personas que vivían en los Andes a 4.500 metros de altitud. En relación con esto es digno de tenerse en cuenta la comunicación de Singh, quien describió 332 caso de edema pulmonar aparecidos en soldados sanos en el Tibet durante la campaña militar contra la China comunista. Hultgren ha cateterizado 7 casos durante y después del edema, encontrando un gran aumento de la presión en el círculo menor junto a una presión normal a nivel de los capilares pulmonares.

El edema pulmonar no había sido pues consecuencia de un fracaso del corazón izquierdo y mejoró bruscamente tras la administración del oxígeno. Aún y cuando la presentación de edema pulmonar ha sido descrito a partir de altura sde 3.000 metros parece sin embargo de interés la cuestión de si dichas complicaciones pueden presentarse ya a 2.240 metros de altitud bajo la influencia de los esfuerzos máximos que exigen las competiciones olímpicas. Un conocimiento a tiempo de una hipertonia pulmonar por encima de lo normal sería pues de desear.

Por cierto que no era posible con los medios de que disponíamos determinar cuantitativamente la valoración de la poliglobulia absoluta y de la hipervolemia y de su participación pulmonar que según Monge y colaboradores se hallan aumentados, sin embargo de acuerdo con Johnson y colaboradores, Cossy y colaboradores, así como Scott y colaboradores se podían obtener del electrocardiograma criterios suficientes para una sobrecarga derecha y con ello

un aumento de la presión en el círculo menor. Para la determinación de medidas comparativas numéricas se determinó, antes y después de la carga máxima con ergómetro, la desviación del eje del Vector-R vertical mediante el cálculo del ángulo alfa-R y del índice-tipo según Schlomka.

TABLA 2.— Rotación tipo hacia la derecha del ángulo alfa-R inmediatamente después del trabajo con cicloergómetro.

<i>Nombre</i>	<i>En Ciudad de Méjico</i>	<i>En Alemania</i>
Schwarz	6 grados	8 grados
Nöcker	15 »	10 »
Knickenberg	18 »	9 »
Mellerowicz	27 »	21 »

De la tabla 2 resulta que bajo las condiciones de la altura puede comprobarse unitariamente la aparición, después de una carga de trabajo, de una rotación hacia la derecha. A pesar de que la cantidad de individuos explorados es pequeña, pueden diferenciarse de todos modos dos grupos. El primer grupo con una rotación del eje de 2-6 grados y el segundo grupo con una rotación axial de 12-18 grados, encontrándose tan solo un individuo con una rotación axial de 27 grados y que se halla por tanto fuera de esta clasificación. Es muy significativo el hecho de que en estos últimos individuos aparecieran con mayor claridad fuertes variaciones respiratorias y signos de influencias vegetativas. Si intentamos determinar en ambos grupos la relación entre el estado de entrenamiento y el rendimiento obtenido en Ciudad de Méjico, obtenemos la impresión de que en aquellos en que aparecieron las menores rotaciones axiales mostraron en Méjico el mejor estado de entrenamiento y en consecuencia también los mejores resultados deportivos.

TABLA 3.— Rotación tipo hacia la derecha del ángulo Alfa-R, inmediatamente después de trabajo con cicloergómetro en Ciudad de Méjico.

Norpoth	2 grados
Beyer, Horst	5 »
Kemper	6 »
Schwarz	6 »
Philipp	12 »
Schmidt, Paul	12 »
Nöcker	15 »
Knickenberg	18 »
Mellerowicz	27 »

El control de los resultados obtenidos, llevado a cabo 6-8 semanas más tarde en Alemania bajo las mismas condiciones de experimentación, mostró una menor tendencia hacia la desviación axial. Con respecto a estas cifras hay que citar que, en Knickenberg, a consecuencia de una tonsilitis crónica, acusó en Méjico una clara disminución de su rendimiento y que la segunda exploración en Alemania se llevó a cabo después de la tonsilectomía. De los resultados obtenidos puede deducirse con toda prudencia que, bajo las condiciones de altitud de Ciudad de Méjico, aparece una mayor desviación hacia la derecha del vector R, que a nivel del mar y que la misma podría ser con toda probabilidad la consecuencia inmediata de un aumento de la presión en el pequeño círculo determinada por hipoxia. Debido al pequeño número de 10 individuos que teníamos a nuestra disposición para las exploraciones no se puede hacer aún una afirmación definitiva. sin embargo, estos resultados transitorios deberían ser un estímulo para resolver estas cuestiones con nuevas exploraciones y si ello es posible con mejores métodos.

#### EXPLORACIONES HEMATICAS COMPARATIVAS

Llevamos a cabo mediciones comparativas del número de eritrocitos, de la hemoglobina (método fotométrico) y del hematocrito en Alemania (< 100 m. del nivel del mar) y en Valparaíso, a nivel del mar, al día siguiente, después de la estancia en Ciudad de Méjico. Se debía comprobar si ya una corta estancia en Méjico (6 días) tiene una influencia sobre el cuadro hemático rojo. Las determinaciones en Valparaíso fueron llevadas a cabo en el laboratorio hematológico del Hospital «Enrique Delformes» bajo la dirección del doctor K. Freistadt. Los valores comparativos se determinaron principalmente en Berlín en el Instituto de Medicina del Rendimiento (7 casos) y los tres restantes en el Instituto de Medicina Deportiva de Münster. Los resultados comparativos pueden verse en la tabla n.º 4.

La diferencia del número de eritrocitos, de la hemoglobina y de los valores del hematocrito se encuentran suficientemente por fuera del límite de error del método. Los valores en Ciudad de Méjico se hallan en todos los casos por encima de los determinados en Alemania. La diferencia de los valores medios son estadísticamente significativos. No se deduce ninguna diferencia característica segura en relación con el comportamiento del valor globular y de las

unidades de hemoglobina. Para el enjuiciamiento de los resultados debe tenerse en cuenta que durante los dos días de vuelo de Frankfurt hasta Ciudad de Méjico (aproximadamente 12 horas) y de Ciudad de Méjico a Santiago (aproximadamente 8 horas), el equipo se encontraba igualmente a una presión atmosférica muy reducida de aproximadamente 620 Torr (me-

didada en la cabina). Debido a que no pudo llevarse a cabo recuento de reticulocitos y punción esternal no es posible decidir si en el caso de la poliglobulia se trataba aún de una poliglobulia primaria (según Schönholzer y Lüthie) o bien ya de una poliglobulia secundaria por estimulación de la eritropoyesis.

Nombre	Hemoglobina gr.		Eritrocitos millón/mm. <sup>3</sup>		Valor globular		Unidades de Hb.		Hematocrito	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
JO.	13,9	18,4	4,42	5,80	0,99	1,00	31,4	31,7	—	50
KE.	16,0	16,2	4,77	5,05	1,05	1,00	33,5	32,6	—	45
KN.	16,6	18,1	5,25	5,69	0,99	1,00	31,6	31,8	48	49
ME.	15,6	17,1	5,42	5,60	0,91	0,95	28,8	30,6	44	51
NO.	15,5	16,2	4,40	5,17	1,10	0,98	35,2	31,1	44	47
SCHI.	13,5	15,6	4,90	5,17	0,90	0,95	27,6	30,2	—	47
SCHM.	17,5	18,1	5,10	5,80	1,07	0,97	34,4	30,9	45	53
ECHW.	16,0	16,5	5,10	5,50	0,98	0,94	32,7	30,0	49	50
TÜ.	14,5	15,6	4,44	5,28	0,95	0,92	32,7	29,5	37	48
<b>VALORES</b>										
MEDIOS	15,46	16,87	4,86	5,45	0,99	0,96	31,08	30,93	44,5	48,9

I = Alemania (< 100 m. nivel del mar)

II = Ciudad de Méjico

TABLA 4. — Comparación de diversos valores del cuadro hemático rojo en Alemania (I) 100 m. a nivel del mar y después de 6 días de estancia en Ciudad de Méjico con medición en Valparaíso (II).

### EL CAMBIO DE HORARIO

Al igual que en Tokio existe también en Ciudad de Méjico un problema de rendimiento causado por el inevitable cambio de horario del organismo. La diferencia entre los horarios centroeuropeo y centroamericano es de 7 horas. Cuando se vuela de Europa a Centroamérica, el día se alarga aproximadamente todas esas horas. El ritmo fisiológico vital y de rendimiento no puede por el contrario adaptarse en seguida al cambio de horario. Así, la mayoría de nuestros jóvenes atletas tuvieron trastornos del sueño más o menos pronunciados, que desaparecieron paulatinamente en 5-7 días. Llama la atención que a pesar de los trastornos del sueño y de la habituación insuficiente del organismo al cambio de horario, los atletas Schillkowski, John, Schwarz, U. Beyer y H. Beyer, lograron sus mejores marcas e inclu-

so llegaron a superarlas. Los tiempos en 800 metros, 1.500 m. y 5.000 m. de Kemper, Tümmler, Norpoth y Philipp fueron mucho mejores de lo que se había esperado teniendo en cuenta la pista muy blanda, que había sido acondicionada el día antes de la competición, y la reducida tensión de oxígeno de Ciudad de Méjico. Sauer a causa de una herida en el talón y Knickenberg probablemente a causa de una tonsilitis crónica, no se encontraban en plena capacidad de rendimiento. Las experiencias parecen pues señalar que se ha exagerado hasta ahora sobre la influencia negativa de una incompleta acomodación al cambio de horario sobre el rendimiento. Es incluso dudoso de que exista, cuando se compensa más o menos el sueño nocturno incompleto mediante una siesta adicional, tal como fue dispuesto para nuestro equipo (2 horas). Por otra parte, dicho descanso no fue observado regularmente y por todos.

Debe considerarse si una posible acción negativa de la falta de habituación al cambio de horario queda compensada mediante una o varias acciones positivas. La menor resistencia del aire en Ciudad de Méjico debió por otra parte compensarse de sobras con la pista en

malas condiciones. Hay que pensar sin embargo en un acortamiento del tiempo de reacción del sistema nervioso a causa de la tensión parcial de oxígeno ligeramente disminuida a mediana altura, hecho que ha sido señalado por Muralt y Wiesinger.

En todo caso es difícil separar el factor «cambio de horario» del complejo de factores que influyen sobre el rendimiento en Ciudad de Méjico, observarlo en forma aislada y juzgarlo cuantitativamente. Sin embargo la experiencia en Ciudad de Méjico parece indicar que su influencia sobre el rendimiento es sensiblemente menor de lo que se había supuesto hasta ahora.

### FACTORES CLIMATICOS

El clima de Ciudad de Méjico fue por lo general encontrado agradable por los participantes que procedían de centroeuropa. Las temperaturas del 14 al 20 de octubre de 1965 (10-17 horas) estaban entre los 15 y 25 grados, sobrepasando alguna vez a mediodía los 30 grados. Las mañanas y las noches eran con frecuencia frescas y ventosas. Los resfriados que se presentaron en algunos equipos pueden estar en relación con este hecho. Por ello es aconsejable llevarse a Ciudad de Méjico en octubre chaquetas de lana y abrigos para protegerse del viento. La humedad del aire medida entre las 10 y las 17 horas se encontraba casi siempre entre el 40 y el 60 %. No se observó un aire muy seco o muy húmedo en ninguna ocasión. Los valores de la presión atmosférica, medidos en el estadio el primer día de competición se hallaban entre 580 y 585 Torr.

### LOS DATOS METEOROLOGICOS DE LOS ULTIMOS AÑOS EN OCTUBRE EN MEJICO-CIUDAD SON LOS SIGUIENTES:

#### *Temperatura:* (1958 - 1965)

Máxima del día + 21,1 grados

Mínima del día + 10,0 »

Media del mes + 15,5 »

#### *Humedad atmosférica:* (1958 - 1965)

Mañana 6,30 horas 83 %

Mediodía 13,30 horas 47 %

Media del mes 69 %

#### *Lluvia:* (1949 - 1961)

Cerca de 13 días en octubre.

#### *Cantidad de lluvia:* (1944 - 1961)

50,8 mm.

De acuerdo con ello no son de esperar para los participantes centroeuropeos en la Olimpiada de 1968 influencias climáticas fuera de lo normal en relación con la temperatura, humedad atmosférica, velocidad del viento y cantidad de lluvia. Únicamente deben tenerse en cuenta las condiciones especiales de presión atmosférica y la alta intensidad ultravioleta a 2.200 metros de altitud. El tiempo de exposición al sol debe pues reducirse, de acuerdo con ello, para evitar así quemaduras solares capaces de disminuir el rendimiento.

### INFECCIONES EN CIUDAD DE MEJICO

Un problema especial del rendimiento en Ciudad de Méjico son las infecciones que en mayor o menor medida afectaron a todos los equipos. Probablemente existen allí colonias de bacterias y virus, frente a las cuales los centroeuropeos no son inmunes. De todos modos, las primeras infecciones intestinales y en menor medida las faringitis, se presentaron en nuestro equipo en Chile, después de 6 días de estancia en Ciudad de Méjico. Por lo general transcurrieron sin complicaciones bajo tratamiento con sulfaguanidina, según las recomendaciones de médicos sudamericanos, sin embargo nuestros pacientes estuvieron unos días con la capacidad de rendimiento disminuida e incluso no pudieron participar en las pruebas. De todos modos alguna de las victorias olímpicas en 1968 dependerá de encontrar los métodos preventivos e inmunizantes adecuados contra estas infecciones mejicanas. Para poder llevar a cabo medidas profilácticas eficaces se necesitan en primer lugar conocimientos exactos sobre las formas del Salmonella y Coli y sobre las posibles infecciones víricas parenterales que pueden presentarse en Ciudad de Méjico (Carlson). Una carta dirigida en este sentido al Instituto Nacional de Higiene en Ciudad de Méjico, no ha sido aún contestada.

### OTROS RESULTADOS Y EXPERIENCIAS

El profesor Ortega llevó a cabo amablemente un análisis de orina de Lutz Philipp después de la carrera de 5.000 m. (en 15 : 48). Se recogió la orina media hora después de la carrera. El análisis mostró un contenido proteico de 28 mg. %. Este resultado no es en sí especialmente llamativo ya que en corredores de fondo puede observarse con frecuencia eliminación de proteínas por la orina. De todos modos, una semana más tarde después de una

carrera de 5.000 m. (14 : 49) en Santiago, que está a 500 m. de altura, no había ninguna fracción proteica en la orina. Deberá aclararse, mediante investigaciones comparativas más amplias si ya con una falta de saturación de oxígeno de la hemoglobina de pequeña intensidad tal como aparece a los 2.000 m. de altura, puede producirse una mayor eliminación de proteínas en la orina con consecuencias de una ligera hipoxia del parenquima renal en pruebas de duración.

Hubiera sido de desear que el Comité Organizador hubiera puesto a nuestra disposición todos los aparatos necesarios para las exploraciones médico-deportivas en una sala especial del estadio. Así nosotros cuando no podíamos trasladarlos, teníamos que proporcionárnoslos en la misma Ciudad de Méjico. En este sentido la Siemens mejicana nos ayudó en forma digna de agradecer. No sólo pusieron a nuestra disposición electrocardiógrafos y aparatos de ergometría, sino que nos proporcionaron también ayuda técnica para las difíciles instalaciones en el estadio y en el hotel.

Nuestro intento de conseguir aparatos del internacionalmente conocido Instituto de Cardiología de Méjico para poder determinar la presión y la saturación de oxígeno, el nivel de ácido láctico, la presión de anhídrido carbónico, así como el grado de acidez y el bicarbonato standard en la sangre, después de carreras de medio-fondo y fondo, no tuvo éxito.

## RESUMEN

1.— Los rendimientos en Ciudad de Méjico, en comparación con los conseguidos a nivel del mar, fueron tal como se esperaba tanto peores cuanto mayor era la duración. Deben aceptarse relaciones proporcionales de la caída del rendimiento respecto a la duración del mismo. Ello comienza en rendimientos que duran más de 1 minuto.

2.— Los hombres de fondo con una aclimatación más larga son los que consiguen mejores resultados en relación con sus marcas a nivel del mar.

3.— Rendimientos de fuerza y velocidad de corta duración no están disminuidos en Ciudad de Méjico. Para todos los rendimientos de corta duración con un rápido desplazamiento hacia adelante (al aire libre) existen a mediana altura incluso condiciones óptimas.

4.— La falta de aclimatación a la altura y una habituación incompleta al cambio de horario (3 a 4 días después de la llegada a Ciudad de Méjico), no tuvieron ninguna influencia desfavorable sobre el rendimiento en pruebas cortas.

5.— El alargamiento del tiempo de recuperación después de distancias largas no era todavía comprobable después de una carrera de 400 m. en 60 segundos.

6.— En exploraciones electrocardiográficas llevadas a cabo inmediatamente después de rendimientos ergométricos máximos y de competiciones en distancias cortas, medias y largas, no se presentaron ningunos cambios que pudieran estar determinados por una hipoxia coronaria. Por otro lado, bajo las condiciones de altura resultó después de sobrecarga con el ergómetro una fuerte desviación del vector R hacia la derecha, lo que constituye una prueba del aumento de la resistencia pulmonar a causa de la disminución de la tensión parcial de oxígeno.

7.— Ya después de 6 días de estancia en Ciudad de Méjico apareció un aumento estadísticamente *significante* del número de eritrocitos de la hemoglobina y de los valores del hematocrito.

Los datos meteorológicos en octubre del último año y las experiencias en octubre de 1965 no hacen prever ninguna especial dificultad en la aclimatación de los equipos centroeuropeos.