

Ritmos circadianos y deporte. Estudio de las oscilaciones circadianas del rendimiento y de algunos de los factores que las afectan

Casimiro F. Javierre Garcés

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tesisenxarxa.net) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tesisenred.net) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

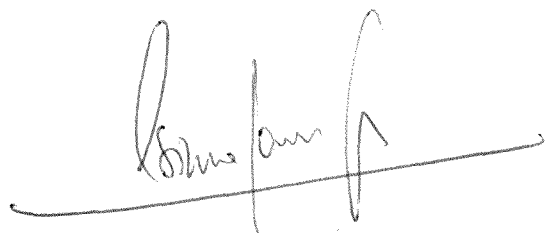
WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tesisenxarxa.net) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

TITULO. Ritmos Circadianos y Deporte. Estudio de las oscilaciones circadianas del rendimiento y de algunos de los factores que la afectan.

AUTOR. Casimiro F. Javierre Garcés.

DIRECTOR. Dr. José Luis Ventura Farré.

TUTOR. Dr. Ramón Segura Cardona.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ramón Segura Cardona', with a long horizontal line extending to the right.

CAPITULO TERCERO:

GRUPO ESTUDIO VELOCISTAS C.A.CANALETAS. AÑO 1.992.

C.1. INTRODUCCION.

En los dos trabajos realizados anteriormente sobre la ritmicidad circadiana de la velocidad observamos algunos detalles que podían hacer mejorables las conclusiones que se pudieran inferir de los resultados encontrados. Por un lado los participantes en el estudio debían de ser especialistas en dichas pruebas para que el test de velocidad fuera similar a la competición real y, por el otro, el número debía de ser lo más amplio posible. Además de estos detalles respecto a la muestra, debíamos de ampliar el estudio con el fin de tener un segundo día de control y otro para diferenciar el efecto del horario de sueño y de comidas.

Con estas variaciones y con los mismos objetivos: detectar la ritmicidad diaria del rendimiento en velocidad, explorar la posibilidad de modificar los picos de rendimiento con maniobras sencillas y valorar el posible uso de algunas variables obtenidas mediante autorritmometría para detectar picos de máximo rendimiento se realizó el siguiente estudio.

C.2. MATERIAL Y METODO

Formaron parte de este estudio un grupo de 8 velocistas, de nivel nacional, varones sanos y voluntarios, altura 181.3 ± 4.7 cm., peso 70.3 ± 2.0 Kg., edad 21.3 ± 3.9 años. Estos, tras despertarse a una hora preestablecida, se concentraron en el lugar donde se realizó el estudio vestidos con ropa deportiva.

En el estudio se controlaron: el tiempo en 80 metros, dos tests de Bosco ("squat jump", "counter movement jump"), la tensión arterial, la frecuencia cardíaca (pulso radial), la temperatura y los tests de autoestima física y psíquica. El estudio de las distintas variables se realizó siguiendo el protocolo que pasamos a describir.

C.2.1. Ubicación del estudio. Los controles se realizaron en el CEARE (Centre d'Estudis d'Alt Rendiment Esportiu), lugar donde permanecieron durante todo el tiempo que duraba la recogida de datos. Dicha instalación estaba dedicada exclusivamente a la realización del experimento para evitar las posibles influencias externas.

C.2.2. Variables determinadas.

C.2.2.1. Temperatura corporal. Se realizó la toma de la temperatura con termómetro clínico de mercurio (H.Ico, Spain). Se tomó la temperatura axilar, durante 5 minutos. La lectura era realizada por el propio sujeto investigado, y comprobada la corrección de dicha lectura por el investigador. Antes de comenzar la toma de temperatura se comprobaba que la columna de mercurio estuviera descendida. Los sujetos control fueron aleccionados con anterioridad por los propios investigadores, siguiéndose de forma exacta la pauta de medición descrita.

C.2.2.2. Test de autoestima del estado psíquico y físico. Algunos autores han demostrado una correlación significativa entre los tests simples de autovaloración y el posterior rendimiento físico (Balagué 1982), en base a lo cual se introdujo un test de autovaloración que era puntuado al mismo tiempo que la toma de temperatura. El mismo se ha confeccionado siguiendo el descrito por Franz Halberg (1972).

HUMOR	P	VIGOR
Depresivo	1	Inactivo
Ligeramente deprimido	2	Ligeramente inactivo
Un poco por debajo del estado habitual de humor	3	Un poco por debajo del estado habitual de actividad
Estado habitual	4	Estado habitual
Un poco por encima del estado habitual de humor	5	Un poco por encima del estado habitual de actividad
Ligeramente alegre	6	Ligeramente activo
Alegre	7	Activo

C.2.2.3. Frecuencia cardiaca. La medición del pulso se hizo durante un minuto, contabilizándose las pulsaciones en el pulso radial de la extremidad superior no dominante. La palpación se realizó con el segundo, tercer y cuarto dedos de la extremidad superior dominante (Noguer-Molins 1981). El sujeto permanecía sentado, manteniendo el antebrazo apoyado en el muslo y midiendo el tiempo con un cronómetro. Los sujetos fueron aleccionados con anterioridad por los propios investigadores, siguiendo de forma exacta la pauta de medición antes descrita. Los valores obtenidos eran comprobados por los propios investigadores. Durante los diez minutos previos a la toma del pulso, los sujetos se debían de encontrar sentados y en reposo, sin realizar ningún tipo de actividad, a excepción de la toma de temperatura y el test de autovaloración.

C.2.2.4. Tensión arterial. El material utilizado para esta medición fue un esfigmomanómetro de mercurio (Speidel+Keller, West Germany) y un fonendoscopio (Litman, 3M, USA). El manguito de presión era colocado en el tercio medio del brazo de la extremidad no dominante, colocando la membrana del fonendoscopio a nivel de la flexura del codo para auscultar la aparición de la

onda de pulso. La medición de la variable se realizaba en posición sentada, apoyando el antebrazo en el muslo ipsilateral. La presión del esfigmomanómetro se ascendía hasta 160 mmHg, según método propuesto por Franz Halberg (1972). Una vez alcanzada dicha presión se disminuía lentamente y a velocidad constante para poder escuchar de la forma más exacta posible las ondas de pulso. La toma fue realizada por el mismo investigador en todos los casos, siguiendo de forma estricta la metodología antes descrita.

C.2.2.5. Test de Bosco. Se realizaron dos de las pruebas de la batería de Bosco:

C.2.2.5.1. "Squat jump". Se realizaba un salto vertical cumpliendo las siguientes premisas: las manos situadas en las caderas, con las rodillas flexionadas 90°. Desde esta posición se realizaba un salto vertical cayendo con las piernas y pies extendidos. En el inicio del salto se debe evitar cualquier contramovimiento. Este test valora el nivel de fuerza explosiva del aparato extensor de la pierna, cualidad que depende de la capacidad de reclutamiento del máximo número de fibras musculares en el salto y de la calidad y cantidad de dichas fibras.

C.2.2.5.2. "Counter mouvement jump". Para realizar el salto se partía con las manos en las caderas, piernas extendidas, efectuando un salto vertical con flexión previa de rodillas, cayendo con las piernas y pies extendidos. Este test intenta valorar el componente elástico del sujeto, se denomina fuerza elástica porque la mayor altura conseguida depende de la puesta en tensión con el contramovimiento previo de los componentes no contráctiles del músculo.

Las pruebas se realizaron con una plataforma Ergo-Jump (C. Bosco System, A-E-R Systems, Barcelona), siendo controladas siempre por el mismo investigador, siguiendo de una forma estricta el protocolo mencionado.

C.2.2.6. Carrera de 80 metros. La prueba se realizó en una pista de atletismo sintética, la cual se encuentra adyacente al centro donde se llevaba a cabo la investigación. La salida se realizaba siguiendo la técnica habitual de cada atleta, coincidiendo la voz de orden de partida con una señal visual que era la utilizada por el juez de llegadas para poner en marcha su cronómetro. La parada del mismo se producía al atravesar la línea de llegada el atleta. Los tiempos fueron recogidos siempre por el mismo juez, así como las salidas fueron realizadas por la misma persona.

C.2.3. Alimentación. Se realizó una dieta estándar individualizada en función de las preferencias de cada sujeto, siendo seguida de forma rigurosa en los sucesivos controles, tanto en la cantidad como en los productos de la misma. El fraccionamiento en la composición de las comidas así como las calorías de cada una de las comidas son las de la tabla siguiente:

COMIDA	KILOCALORIAS	PROTEINAS (gr.)	LIPIDOS TOTALES (gr.)	HIDRATOS DE CARBONO (gr.)
Desayuno Merienda	782	15	31	117
Almuerzo Cena	774	30	37	82

El protocolo seguido en cada uno de los controles fue:

08.00h.	LEVANTARSE	---
09.00h.	REUNION	CONTROL
10.00h.	DESAYUNO	---
11.00h.	---	CONTROL
13.00h.	---	CONTROL
14.00h.	ALMUERZO	---
15.00h.	---	CONTROL
17.00h.	---	CONTROL
17.30h.	MERIENDA	---
19.00h.	---	CONTROL
20.00h.	CENA	---
21.00h.	---	CONTROL
23.00h.	---	CONTROL
23.30h.	RETIRADA	---

Hay que señalar que la toma de temperatura se realizaba cada hora, mientras que el resto de las variables fue tomada cada dos horas. Dicha sistemática se realizó en los cinco días de medición que duró el estudio. Entre los días de toma de variables transcurrió siempre una semana de intervalo. El orden seguido fue el siguiente.

1. El primer día se realizó el protocolo antes descrito.

2. El segundo día se realizó el mismo protocolo de base pero adelantándolo en dos horas. El día anterior al estudio se adelantaba el horario de base en una hora, con el fin que la adecuación al horario del día estudio fuera gradual. Con esta sistemática se obtenía una toma más de variables que en el primer día, ya que la hora de inicio se había adelantado en dos horas mientras que la de finalización se mantuvo en las 23:00 horas.

3. El tercer día se realizó el mismo protocolo de base que el realizado el primer día, pero retrasándolo en dos horas. El día anterior al estudio se retrasaba el horario de base en una hora, con el fin que la adecuación al horario del día estudio fuera gradual. Con esta sistemática se obtenía una toma menos de

variables que en el primer día, ya que la hora de inicio se había retrasado en dos horas mientras que la de finalización se mantuvo a las 23:00 horas.

4.- El cuarto día se realizó un recontrol, realizando el mismo protocolo de base que el realizado en el primer día.

5.- El quinto día se adelantó el horario de sueño en dos horas, pero así como en el segundo y tercer día se modificó también el horario de comidas en el mismo sentido que el del sueño, en este se mantuvo el mismo horario de comidas que en los días primero y cuarto.

Todo este protocolo fue seguido de forma estricta, tanto en el momento como en la toma de variables.

C.3. RESULTADOS

C.3.1. Test de velocidad en 80 metros. En los datos obtenidos en la carrera de 80 metros en el primer día control se observa un punto de máximo rendimiento a las 19 h., 9.7 ± 0.3 segundos, existiendo un pico matutino de rendimiento a las 13 horas. La "performance" empeoraba en el control de las 15 h. El tiempo medio del día es 9.8 ± 0.1 segundos. (Gráfica C.1, Tabla C.1.1)

En el segundo día control (cuarto día del estudio) aparece el mejor rendimiento a las 19 horas, $9'5 \pm 0.3$ segundos, apareciendo también un pico de rendimiento matutino a las 13 horas. La morfología de la curva presenta un empeoramiento en el control realizado a las 15 horas. (Gráfica C.1, Tabla C.2.1). Al comparar los datos obtenidos en el primer día de control y el segundo día de recontrol no se aprecia diferencia significativa entre los

tiempos obtenidos ($p=0.312$). (Anexo C.1)

En el día en el que se adelantó el horario de sueño y comidas en dos horas se observó una oscilación análoga. El máximo rendimiento se encontró a las 17 horas, $9'4\pm 0.3$ segundos, existiendo también un pico de rendimiento matutino a las 11 horas y un empeoramiento en el control de las 13 horas (Gráfica C.2, Tabla C.3.1). Al comparar los tiempos obtenidos en el momento de mejor rendimiento en este día de adelanto con los obtenidos en el primer día de control a la misma hora (17 horas) se encuentra una mejoría de 0.4 ± 0.3 segundos, estadísticamente significativa ($p=0.017$) (Anexo C.2). Cuando se realiza la misma comparación con el segundo día control se encuentra una mejoría de 0.4 ± 0.3 segundos, estadísticamente significativa ($p=0.010$) (Anexo C.3).

En el día en la que se retrasó en dos horas el horario de sueño y comidas (3º día del estudio) se observó el mejor momento de rendimiento a las 21 horas, con un tiempo de 9.7 ± 0.3 segundos, encontrándose un pico de rendimiento matutino a las 15 horas y un empeoramiento a las 17 horas (Gráfica C.3, Tabla C.4.1). Al comparar el momento de máximo rendimiento del día de retraso con la misma hora del primer día de control (21 horas) se encontró una mejoría de 0.3 ± 0.1 segundos, estadísticamente significativa ($p=0.0002$) (Anexo C.4). Al comparar el día de retraso en su momento de máximo rendimiento con la misma hora del segundo día control se encontró una mejoría de 0.2 ± 0.1 segundos, estadísticamente significativa ($p=0.0016$) (Anexo C.5).

En el día en el que se adelantó sólo el horario de sueño en dos horas, manteniendo el horario de comidas en el mismo horario que el día control (5º día del estudio) se encontró el mejor rendimiento en la carrera de 80 metros a las 19 horas de la

tarde, 9.6 ± 0.4 , así como un pico de rendimiento matutino, a las 11 horas, y un empeoramiento en el control de las 15 horas (Gráfica C.4, Tabla C.5.1). Al comparar los datos de las 17 horas, 19 horas y 21 horas de el día de adelanto en el horario de sueño con sus respectivos en el primer día control no se apreciaron diferencias significativas. ($p=0.546$, $p=0.435$, $p=0.754$ respectivamente) (Anexo C.6, C.7, C.8). Al comparar los mismos datos del día de adelanto de sueño con sus respectivos del segundo día control tampoco se apreciaron diferencias significativas. ($p=0.308$, $p=0.142$, $p=0.328$ respectivamente) (Anexo C.9, C.10, C.11).

C.3.2. Datos de las tomas de TEMPERATURA. En los datos de la temperatura del primer día de CONTROL (1º día del estudio) se determinó por el método cosinor un ritmo circadiano con un mesor de 36.53 °C (36.46 , 36.60), una amplitud de 0.29 (0.19 , 0.38), situándose la acrofase a las 17.4 horas (18.4 , 16.3). (Gráfica C.16, Tabla C.1.4, Anexo C.12)

En los datos de la temperatura del segundo día de CONTROL (4º día del estudio) se determinó por el método cosinor un ritmo circadiano con un mesor de 36.47 °C (36.37 , 36.55), una amplitud de 0.19 (0.06 , 0.33), y situándose la acrofase a las 17.5 horas (20.4 , 14.1). (Gráfica C.16, Tabla C.2.4, Anexo C.13)

En los datos de la temperatura del día de ADELANTO en el horario de SUEÑO y COMIDAS (segundo día del estudio) se determinó, por el método cosinor, un ritmo circadiano con un mesor de 36.47 (36.35 , 36.58), una amplitud de 0.26 (0.09 , 0.43), situándose la acrofase a las 17.1 horas (19.5 , 13.4). (Gráfica C.17, Tabla C.3.4., Anexo C.14)

En los datos de la temperatura del día de RETRASO en el

horario de SUEÑO y COMIDAS (3º día del estudio) se determinó por el método cosinor un ritmo circadiano con un mesor de 36.54 °C (36.44, 36.63), una amplitud de 0.21 (0.07, 0.35), situándose la acrofase a las 19.5 horas (22.6, 17.3). (Gráfica C.18, Tabla C.4.4, Anexo C.15)

En los datos de la temperatura del día de ADELANTO del horario de SUEÑO (5º día del estudio) se determinó, por el método cosinor, un ritmo circadiano con un mesor de 36.48 °C (36.38, 36.57), una amplitud de 0.21 (0.05, 0.36), situándose la acrofase a las 17.5 horas (21.1, 13.3). (Gráfica C.19, Tabla C.5.4, Anexo C.16).

C.3.3. Resultados de la batería de Bosco. En los resultados de los tests de Bosco en el primer día de CONTROL (1º día del estudio) se aprecia una evolución a lo largo del día similar a la que siguen los tiempos obtenidos en los 80 metros. (Gráfica C.6, C.11; Tabla C.1.2, C.1.3). Los datos en el segundo día de CONTROL (4º estudio) muestran una análoga evolución a la del primer día control. (Gráfica C.6, C.11; Tabla C.2.2, C.2.3).

La fuerza explosiva (test SJ) en el día de adelanto de sueño y comidas fué máxima a las 17 horas (Tabla C.3.2, Gráfica C.7). En el día de retraso en el horario de sueño y comidas el máximo rendimiento se obtuvo a las 21 horas, existiendo un empeoramiento a las 17 horas. (Tabla C.4.2, Gráfica C.8).

El test de CMJ ("counter movement jump") en el día de adelanto del horario de sueño y comidas mostró unos valores máximos a las 17 horas (Tabla C.3.3, Gráfica C.12). En el día de retraso del horario de sueño y comidas el pico máximo se encontró a las 21 horas (Tabla C.4.3, Gráfica C.13).

C.3.4. Resultados de los TESTS de AUTOESTIMA. Los tests de

autoestima en el primer día de control muestran una evolución análoga a la del rendimiento en la carrera de 80 metros (Tabla C.1.5, C.1.6; Gráfica C.21, C.26). Dicho paralelismo no es tan evidente en los siguientes días de control (Tablas C.2.5, C.2.6, C.3.5, C.3.6, C.4.5, C.4.6, C.5.5, C.5.6; Gráficas C.22, C.23, C.24, C.25, C.27, C.28, C.29, C.30).

C.3.5. Datos de la FRECUENCIA CARDIACA. Los datos de la frecuencia cardíaca (pulso radial) no muestran oscilaciones cíclicas rítmicas. (Tablas C.1.9, C.2.9, C.3.9, C.4.9, C.5.9; Gráficas C.41, C.42, C.43, C.44, C.45).

C.3.6. Datos de la TENSION ARTERIAL. Las mediciones la tensión arterial no presentan relación con el rendimiento, ni oscilaciones rítmicas evidentes (Tabla C.1.7, C.1.8, C.2.7, C.2.8, C.3.7, C.3.8, C.4.7, C.4.8, C.5.7, C.5.8; Gráficas C.7, C.8, C.16, C.17, C.25, C.26, C.34, C.35, C.43, C.44).

C.4. DISCUSION

C.4.1. VALORES de las distintas variables en el PRIMER de DIA CONTROL.

C.4.1.1. Test de velocidad de la carrera de 80 metros. El primer objetivo del estudio era la posibilidad de demostrar la existencia de una ritmicidad cíclica del rendimiento deportivo en velocidad (carrera 80 metros). En los resultados del primer día de control se observó como seguía una tendencia a mejorar a lo largo del día, con un empeoramiento que coincide con la hora de la comida de mediodía, pudiéndose interpretar como una depresión postpandrial (Gráfica C.1). Pero este empeoramiento

sólo ocurre en la comida del mediodía, no así en la merienda tras cuya ingesta se producía el máximo rendimiento del día, a pesar de que la ingesta calórica era similar. Lo que nos hace pensar que existe un "postlunch-dip" que coincide con la hora del día en que se introdujo el almuerzo, pudiendo ser debido o bien a un ritmo intrínseco, a la ingesta o a la suma de ambos factores (Graeber 1978, Winget 1985). La mejor performance se consiguió a las 19 horas, con una coincidencia casi absoluta en todos los sujetos estudiados, lo que hace pensar que además de una ritmicidad endógena individual nosotros medimos la manifestación en la cual se aprecia una sincronización dentro del grupo, quizás debida, en parte, a que era la hora en que entrenaban habitualmente. La significación de estas diferencias interhorarias fue valorada aplicando un estudio de la varianza (ANOVA) con un nivel de significación de $p=0.0124$.

C.4.1.2. Tests de Bosco. Los tests de Bosco realizados muestran también una oscilación análoga a la encontrada en el rendimiento en 80 metros (Gráfica C.6, C.11). Ello no es sorprendente ya que en el rendimiento de velocidad es influido por tanto el nivel de fuerza explosiva como por la contribución del componente elástico (propiedades contráctiles y viscoelásticas musculares).

C.4.1.3. Datos de la temperatura. Respecto a los datos de temperatura se aprecia un aumento de la misma a lo largo del día (Gráfica C.16), existiendo un ritmo circadiano con una acrofase situada a las 17:42, aunque el dato real máximo (acrometrón) se encuentra en el control de las 19:00 h (Anexo

C.12). Es interesante observar como a pesar de la existencia de alteraciones en la temperatura corporal debida a los sucesivos calentamientos previos a la carrera de 80 metros y a la propia carrera encontramos un ritmo circadiano en la temperatura axilar. Esto la hace un parámetro útil a la hora de realizar controles por autorritmometría. Además observamos como coinciden los momentos de mayor temperatura con los de máximo rendimiento.

C.4.1.4. Tests de autoestima. En los tests de autoestima física y psíquica se aprecia una evolución análoga a la mencionada en la carrera de 80 metros, existiendo también una disminución en la puntuación alcanzada en el "post-lunch dip" (Gráfica C.26, C.31). En base a estos datos podríamos pensar que la realización de dichos tests podría utilizarse para detectar, mediante autorritmometría, los momentos idóneos para obtener el máximo rendimiento, siendo más sensible para detectar el mejor momento el test de autoestima psíquica. Ello es más valorable si pensamos que la realización del test se realizaba de forma previa a efectuar la carrera de 80 metros.

C.4.1.5. Datos de la tensión arterial. La determinación de la tensión arterial no mostró una oscilación suficiente para detectar una posible ritmicidad. La presión sistólica presenta una disminución en la hora de la comida del mediodía (Gráfica C.36), mientras que la tensión diastólica presenta una tendencia a aumentar a lo largo del día. Pensamos que como medio de autorritmometría no presenta la suficiente sensibilidad, debido sobre todo a la gran variabilidad.

C.4.1.6. Datos de la Frecuencia cardiaca. El pulso no fue tomado en los dos primeros controles del día lo que hace difícil la interpretación. Podemos precisar que en este primer día el máximo rendimiento en 80 metros coincide con los momentos de frecuencia cardiaca basal más alta. (Fig.4)

C.4.2. COMPARACION de los días CONTROLES con los días POSTERIORES de estudio.

C.4.2.1. Test de velocidad (carrera de 80 metros). Al analizar las curvas del tiempo de 80 metros obtenidas en el primer día de control y en el segundo día de control, en los cuales el horario fue idéntico, así como la cantidad y calidad de los alimentos, se observó una evolución del rendimiento a lo largo del día prácticamente igual, habiendo transcurrido entre ambos días un lapso de tres semanas. Se mantuvo el máximo rendimiento a las 19 horas y asimismo se observa una tendencia a mejorar por la mañana hasta el control de las 13 horas, donde se halla un pico de rendimiento matutino. En el control que se realizaba tras el almuerzo se producía un empeoramiento sustancial, insistiendo en que la cantidad de alimentos ingeridos no era mayor que en el desayuno, merienda o cena, por lo que esto parece apuntar hacia la idea de la existencia de un "post-lunch dip" independientemente de la cantidad, calidad o quizás aún en la ausencia de ingesta y que en nuestro caso se encuentra hacia las 15 horas, coincidiendo con los datos obtenidos por otros autores (Conroy 1974, Cohen 1980). (Gráfica C.1)

En el segundo día del estudio, se realizó un adelanto de todos los horarios de forma progresiva: en el día previo se había adelantado en una hora el horario de sueños y de comidas y en

el día del estudio el horario se adelantó en dos horas, tanto en el horario de sueño como en el de las comidas. En la mañana se ve una mejoría hasta el tercer control, encontrando el máximo rendimiento matutino a las 11 horas. Tras la comida, en el control de las 13 horas, se observa un empeoramiento del rendimiento. El pico de la tarde, y mejor rendimiento del día se encuentra a las 17 horas. En resumen, se aprecia un adelanto en la morfología de la curva: en el pico matutino, en el empeoramiento en el "post-lunch dip" y en el mejor rendimiento de la tarde (Gráfica C.2). Confirmado estadísticamente al comparar, mediante un análisis multifactorial de la varianza (MANOVA), las marcas obtenidas en los controles de las 13 horas ("post-lunch dip") y de las 17 horas (pico de rendimiento) ($p=0.041367$ y $p=0.011597$ respectivamente). Es importante resaltar el hecho de no existir un empeoramiento en las marcas obtenidas a pesar de las maniobras realizadas (Anexo C.2, C.3). Así como tener que adelantar dos horas en dos días, lo que supondría en realidad adelantar cuatro horas en dos días debido a la duración del ciclo endógeno, parece ser suficiente el hacerlo de la forma expuesta en nuestra metodología, si bien a la hora de adelantar picos de rendimiento sería mejor el realizarlo de forma todavía más progresiva, y respetando un día por cada hora que se ha de desplazar el patrón horario. En nuestro caso creemos que el realizar las maniobras de forma estricta, así como el realizarlas dentro de un grupo homogéneo y en relativo aislamiento sobre todo el día del estudio ha favorecido a la hora de provocar las alteraciones en la oscilación diaria del rendimiento.

En el día en el cual se retrasó el horario en dos horas, el protocolo seguido para hacerlo fue el mismo que el descrito para

realizar el adelantamiento: en el día anterior al del estudio se retrasó en una hora el horario habitual, para en el día de estudio hacerlo con las dos horas ya indicadas. Por la mañana se aprecia una mejora en los primeros controles, pero a las 15 horas se produce ya un empeoramiento, manteniéndose en niveles bajos en el siguiente control. Es interesante este resultado ya que se aprecia un empeoramiento independientemente de haber ingerido alimentos, hecho que parecía tener una relación directa en los otros dos controles realizados hasta ese día . Ello abogaría por la existencia de un "postlunch-dip" independientemente de la comida, aunque quizás se vea potenciado si existe además la ingesta de un almuerzo o quizás el simple hecho social de ponerse a realizar la comida, independientemente de la cantidad y calidad de la ingesta, siempre que esta se produzca dentro de unos límites correctos. Por último, y sobre todo, se aprecia como hay un retraso en dos horas en el pico de rendimiento respecto a los días control, produciéndose a las 21 horas. (Gráfica C.3, Anexo C.4, C.5).

Se realizó un quinto día de estudio en el cual se modificó sólo el horario de sueño. Esta modificación se hizo también de forma progresiva. Pero el horario de las comidas se mantuvo en su lugar. Por la mañana se vió como existe un adelanto en el punto de mejor rendimiento matutino, empeorando a partir de entonces, pero alcanzando el peor rendimiento en el control posterior a la comida, para por la tarde mantener una morfología exacta a la de los controles, en los cuales no se había modificado ningún horario (Gráfica C.4, C.5; Anexo C.6, C.7, C.8, C.9, C.10, C.11). Este día se realizó para intentar separar la influencia en las adaptaciones del cambio de horario de sueño y del horario de

comidas. En el se aprecia como el sueño es capaz de producir una adaptación por la mañana, existiendo una tendencia al empeoramiento tras el tercer control de la mañana. Pero tras este inicio de sincronización aparece un empeoramiento tras la comida, transcurriendo a partir de aquí de forma análoga a las de los días control. Así pues, el cambio en el horario de sueño produce una pequeña alteración en la oscilación diaria del rendimiento, ubicándose ésta en la mañana. Para mantener esta sincronización es necesario el cambio de los horarios de la comida y pensamos que puede ser no por el hecho de la comida en si, sino por el hecho social que ello representa, que es uno de los principales sincronizadores en el ser humano. De hecho, se puede asegurar que en las condiciones de relativo aislamiento en las que se producía el estudio se aprecia una desorientación temporal respecto al horario real en los días en los que se trasladaba el horario de sueño y comidas conjuntamente mientras que esto no se produjo en el día en el cuál se adelantó sólo el horario de sueño, ya que la alteración que provocaba en la oscilación el cambio en el horario de sueño se veía anulada a partir de la incidencia de puntos de referencia externos con gran poder sincronizador, como son los hechos sociales del horario de las distintas comidas. (Gráfica C.4)

En resumen, respecto al test de 80 metros podemos decir que su rendimiento es altamente sensible a maniobras sencillas del tipo de las reseñadas, siendo el conjunto de las dos las que provocan la modificación de la totalidad de la morfología de la curva y dependiendo la parte de la mañana casi exclusivamente del adelanto de la hora del inicio del estudio, para pasar a actuar como sincronizadores el horario en que se producían las comidas.

C.4.2.2. Datos de la temperatura. En las temperaturas se observó en los cinco días del estudio un ritmo circadiano detectado por el método COSINOR. Así la acrofase en el primer día se produjo a las 17:4, mientras que en el segundo día control se observó la acrofase a las 17:8. Esta diferencia, que en las acrofases es mínima, era todavía más pequeña cuando se comparan los datos reales encontrados (Gráfica C.16, Anexos C.12, C.13). En el día de adelanto se observó una acrofase a las 17:2 horas (Gráfica C.17; Anexo C.14), detectando una cierta tendencia a adelantarse respecto a los de los días control. Pero, desde luego, no son suficientes las maniobras realizadas para provocar una sincronización del ritmo circadiano de la temperatura. En el día en que se retrasó el horario se observa la acrofase a las 19:5 horas (Gráfica C.18; Anexo C.15), apreciando una tendencia a retrasar la acrofase en forma más acusada que en el día del adelanto. Esto es explicable dado que el ritmo biológico habitual es de 24'7 horas aproximadamente (y no de 24 horas como el día solar) y por lo tanto siempre es más fácil sincronizar un retraso horario, ya que se acerca al ritmo biológico humano, que un adelanto, que aún lo aleja más. En el día en el cual sólo se modificó el horario de sueño (5º día del estudio) se halla una acrofase a las 17:6 horas, prácticamente análoga a las de los días control (Gráfica C.19; Anexo C.16). En conclusión, es importante observar como existe este ritmo circadiano de la temperatura y que es cuantificable a pesar de las alteraciones que pueden suponer el tener que realizar un test de 80 metros cada dos horas. Por un lado es suficientemente sensible la temperatura axilar tomándola cada hora para poder hallar el ritmo

circadiano de temperatura, siendo menos modificable con las maniobras sencillas realizadas que las oscilaciones rítmicas de los tiempos en 80 metros. Probablemente debería mantenerse dicha alteración durante más tiempo, respetando un día de adaptación por cada hora real que nosotros intentemos sincronizar. Los momentos de mayor temperatura coinciden con los de máximo rendimiento en velocidad, y se adelantan a esta en cuanto a la acrofase obtenida por el método cosinor en los días de control, no siendo así en los que se han realizado maniobras, ya que la sincronización en estos casos no ha sido completa. (Gráfica C.20)

C.4.2.3. Test de Bosco. Dentro de los datos del test de Bosco, la fuerza explosiva muestra una morfología análoga en los dos días de control (Gráfica C.6). El pico de salto en el test de fuerza explosiva en el día de adelanto se obtuvo a las 17 horas (Gráfica C.7). En el día de retraso el momento de máximo salto fue a las 21 horas, mostrando asimismo un ligero empeoramiento tras el almuerzo (Gráfica C.8). En resumen, la fuerza explosiva parece ir paralela, en reglas generales, al rendimiento en 80 metros, aunque no de forma absoluta. Es mucho menos sensible a los cambios de horarios de sueño y comida y probablemente los pequeños problemas metodológicos en el momento de realizar el salto sean la causa de estos resultados. Aunque es obvia la participación de la fuerza explosiva dentro del rendimiento en 80 metros, no es más que un factor condicionante del resultado obtenido en dicha prueba.

En el test de CMJ ("Counter Mouvement Jump") se aprecia una evolución paralela en los dos días de control, coincidiendo el momento de máximo rendimiento con el del máximo rendimiento en

80 metros. Asimismo, se aprecia un empeoramiento en el "post-lunch dip" (Gráfica C.11). En el día de adelanto se aprecia una modificación en la oscilación del rendimiento en el test de CMJ, alcanzando el máximo rendimiento a las 17 horas, dos horas antes que en los días control. La misma evolución siguió la disminución del rendimiento en el "post-lunch dip" (Gráfica C.12). En el día de retraso se aprecia una mejoría a lo largo del día, como ocurría en la fuerza explosiva en el mismo día, existiendo en este caso un máximo rendimiento a las 21 horas, con dos horas de retraso respecto al día control. También se detectó una disminución en el "post-lunch dip". El CMJ parece ser más sensible para traducir los cambios provocados en la oscilación diaria por las maniobras realizadas por nosotros. Varios factores pueden provocar esta mejor respuesta a los cambios: por un lado los posibles errores metodológicos se minimizan ya que el gesto realizado es mucho más natural para el atleta y ,por otro, el rendimiento en velocidad podría depender en mayor medida de la suma de la fuerza explosiva y del componente elástico y estas cualidades son medidas por el CMJ.

C.4.2.4. Tests de autoestima. En el test de autoestima física se aprecia una morfología paralela a la de los 80 metros, en los días de control, siendo sensible a los cambios que hemos producido con las maniobras sencillas y siguiendo de forma bastante estricta los cambios producidos en la oscilación diaria por el rendimiento en los 80 metros (Gráficas C.21, C.22, C.23, C.24, C.25). Esto hace pensar que esta parte del test de autoestima física podría ser suficientemente sensible a la hora de predecir el nivel de rendimiento. No ocurre lo mismo sin

embargo con el test de autoestima psíquica, que muestra notables alteraciones a lo largo de los días estudio (Gráficas C.26, C.27, C.28, C.29, C.30). Aunque en los primeros días de estudio el comportamiento es análogo al del test de autoestima física, conforme pasan los días de estudio, probablemente el cansancio debido a la dureza que supone el aislamiento y el rigor de las mediciones, aparecen alteraciones en el test de autoestima del estado de humor. Los datos resultantes del test de autoestima muestra a los mismos como una buena forma para medir, mediante autorritmometría, unas oscilaciones rítmicas que puedan delatarnos el mejor momento de rendimiento a lo largo del día. (Halberg 1962)

C.4.2.5. Frecuencia cardíaca. Aunque está demostrado que la frecuencia cardíaca sufre una oscilación rítmica diaria, cuando lo realizamos con el protocolo antes descrito no la encontramos, siendo atribuible a la amplia variabilidad del mismo en un momento concreto. Por eso para la medición y seguir su evolución respecto al momento de máximo rendimiento habría que hacer una monitorización de 24 horas. (Gráficas C.41, C.42, C.43, C.44, C.45)

C.4.2.6. Tensión arterial. Algo parecido ocurría con la tensión arterial. Sólo se encontró cómo la tensión arterial diastólica muestra una discreta tendencia a ir aumentando a lo largo del día (Gráfica C.31, C.32, C.33, C.34, C.35). Por contra la tensión sistólica muestra una depresión en las primeras horas de la tarde, aunque con una gran variabilidad (Gráfica C.36, C.37, C.38, C.39, C.40). Lo mismo que ocurre con la toma del

pulso radial podemos decir que ocurre con la tensión arterial, para realizar un control de la misma que pudiera determinar un ritmo circadiano de la tensión arterial sería necesario realizar una monitorización a lo largo de las 24 horas del día.

Al analizar el conjunto de los datos obtenidos observamos que existe una oscilación diaria del rendimiento y que el mismo es estable a lo largo del tiempo. Cuando intentamos modificar los puntos de máximo rendimiento, que ocurren en los días de control a las 19 horas, observamos como en el día de adelanto de sueño y comida lo conseguimos, existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre los tiempos obtenidos a las 17 horas en los días control y los del día de adelanto, mejorando en dicha horas respecto a los días control (Anexos C.2, C.3). Lo mismo ocurre respecto al día retraso de horario de sueño y comidas, a las 21 horas existe una mejoría estadísticamente significativa entre los dos días control y los datos del día de retraso, a favor de este último (Anexos C.4, C.5). No existe una diferencia estadísticamente significativa, en este sentido, entre los días control para las distintas horas del día (Anexo C.1). Todo ello nos patentiza el beneficio logrado en cuanto a los momentos de mejor rendimiento por las maniobras realizadas. Sin embargo, a la hora de intentar detectar alguna variable fisiológica que nos delate estos momentos de máximo rendimiento ninguna parece lo suficientemente sensible para indicárnoslo con la suficiente fiabilidad. Así, la temperatura se muestra bastante correcta a la hora de anunciarnos el mejor rendimiento de la tarde, pero no nos da ninguna información del resto del día,

aunque si que creemos que podría servirnos como variable que nos permita el seguimiento de la adaptación verdadera del organismo a unos nuevos horarios en base a las adaptaciones de sueño y comidas que nosotros provoquemos. Las que si nos dan información de la evolución seguida a lo largo de todo el día son los test de autoestima, aunque no son de la fiabilidad fisiológica del ritmo circadiano de la temperatura. Por eso, proponemos que para poder analizar los posibles momentos de máximo rendimiento y su modificación con arreglo a nuestras variaciones deben tomarse en consideración los dos tipos de test. Con una valoración conjunta de ambos podríamos aconsejar, de forma más acertada, las modificaciones a realizar, pensando sobre todo que estamos hablando de una cualidad personal y que por lo tanto habrá variaciones interpersonales en los momentos de máximo rendimiento. Ya que el rendimiento en cualquiera de sus aspectos es plurifactorial, es lógico pensar que para intentar explorar sus manifestaciones tendremos que tener en cuenta varios parámetros, ya sean puramente fisiológicos, como la temperatura, o psicológicos y de motivación como los test de autoestima. Capítulo aparte merecen las otras dos variables medidas (frecuencia cardíaca y tensión arterial) que creemos pueden ser beneficiosas siempre y cuando realicemos una monitorización durante las 24 horas de las mismas, aunque esto ya no forma parte puramente de la autorritmometría.

C.5 CONCLUSIONES

La primera conclusión que podemos sacar es que existe una oscilación rítmica diaria dentro del rendimiento deportivo en velocidad y que esta se repite con regularidad, tendiendo a

mejorar por la mañana hasta las 11 h., para empeorar a partir de aquí, padeciendo una depresión postpandrial dicho rendimiento. El mejor momento dentro del rendimiento de velocidad se alcanza por la tarde, a las 19 horas.

Dichas oscilaciones diarias son modificables con maniobras sencillas como son el horario de sueño y de las comidas. Dicha conclusión es de gran importancia de cara al momento de la competición, ya que, al posibilitarnos adaptar nuestro mejor momento del día con el horario de la competición, se consigue una optimización del rendimiento, siendo esta mejoría alcanzada según los datos obtenidos de una cuantía considerable (2-3%).

En tercer lugar, el valorar en conjunto los datos obtenidos de la toma de temperatura y la puntuación de los test de autoestima nos permitiría predecir de forma bastante exacta los momentos de máximo rendimiento.

En resumen, la existencia de momentos de máximo rendimiento a lo largo del día nos hace pensar que es posible conseguir los mejores resultados dentro de los entrenamientos respetando los horarios donde se está en mejores condiciones, pudiendo adaptar con posterioridad dichas oscilaciones a los momentos más adecuados de cara a la competición. Esto es posible cuantificarlo de forma indirecta gracias a la medición de variables sencillas como las citadas mediante autorritmometría, lo que hace aun más practicables dichos desplazamientos de los ritmos.

Horas	AVELINO	JUANFRA	DAVID	XAVIER	IVAN	ASHMI	MANEL	PAUL	MEDIA
7									
9	9,51	10,23	9,81	10,11	10,1	10,09	9,82	9,57	9,90
11	9,38	10,08	9,65	9,95	10,05	10,04	9,79	9,55	9,81
13	9,20	10,14	9,63	10,15	9,96	9,84	9,74	9,62	9,78
15	9,55	10,21	9,69	10,24	10,05	9,84	9,81	9,66	9,88
17	9,15	10,13	9,69	10,04	10,07	9,63	9,81	9,63	9,76
19	9,28	10,05	9,52	9,96	9,93	9,62	9,6	9,32	9,66
21	9,34	10,27	9,88	10,18	10,11	9,99	9,93	9,57	9,90
23	9,56	10,12	9,68	10,13	10,15	9,95	9,95	9,56	9,88

Tabla C.1.1. Datos del test de velocidad de 80 metros en el primer día de CONTROL. Datos individuales y la media del conjunto.(segundos)

Horas	AVELINO	JUANFRA	DAVID	XAVIER	IVAN	ASHMI	MANEL	PAUL	MEDIA
7									
9	36,5	36,1	31,6	36,8	36,4	26,5	34,9	38,1	34,6
11	36	34,4	28,4	39	34,4	27,7	34,5	35,3	33,7
13	39	34,3	33,1	37,9	39,9	30	34	38,3	35,8
15	33,9	34,1	28,9	38,1	32,6	28,2	32,5	34,1	32,8
17	35,2	34	31,3	37,9	37	28,3	31,7	32	33,4
19	39,1	36,1	29	39,7	37,9	29,4	31,8	36,8	34,9
21	42,8	35,7	34,7	38,3	36,5	30,4	31,5	38,3	36,0
23	36,5	30,5	30	37,9	32,3	27,5	31,2	34,3	32,5

Tabla C.1.2. Datos del test SJ ("Squat Jump"), fuerza explosiva, en el primer día CONTROL.
 Datos individuales y la media del conjunto.(cm.)

Horas	AVELINO	JUANFRA	DAVID	XAVIER	IVAN	ASHMI	AMNEL	PAUL	MEDIA
7									
9	50,5	39,8	43,4	43,2	40,8	32,3	43,2	46,5	42,4
11	44,4	36,6	38,3	44,4	40,5	32,5	42,6	44,7	40,5
13	48,9	37,3	40,9	43,9	45,3	34,7	44,5	45,3	42,6
15	45,3	35,4	38,5	42,6	41,2	32,5	41,5	42,2	39,9
17	47,2	35,7	42,5	45,7	44,1	32,7	39,2	42,2	41,1
19	49,9	39,1	39,8	45,3	44,5	33,7	39,9	45,3	42,1
21	50,8	37,6	42,2	42,8	40,9	34,1	39,4	42,8	41,3
23	49,4	32,6	37,2	43,5	39,7	30,9	38	42,2	39,1

Tabla C.1.3. Datos del test CMJ ("Counter Mouvement Jump") en el primer día CONTROL (1º día del estudio). Datos individuales y la media del conjunto. (cm.)

	DAVID	MANEL	IVAN	AVELINO	XAVIER	HACMI	PAUL	JUANFRA	MEDIA
7									
8									
9	36,2	36,2	36,6	36,1	36	36,3	36,55	36,2	36,27
10	36,75	36,35	36,4	36,8	36,8	36,3	36,5	36,2	36,51
11	36,75	36,3	36,4	36,5	36,35	36,3	36,7	35,9	36,40
12	36,75	36,2	36,6	36,9	37,1	36,3	36,8	36,5	36,64
13	36,95	36,45	37,1	36,9	36,35	36,4	36,7	36,5	36,67
14	37	36,9	36,7	36,8	36,8	36,3	36,85	36,45	36,73
15	36,95	36,6	36,8	37	36,65	36,2		36,65	36,69
16	37	36,5	36,9	36,8	36,95	36,3	36,7	36,65	36,73
17	37,1	36,6	37,3	36,9	36,5	36,3	36,6	36,8	36,76
18	36,9	36,5	36,8	36,8	36,55	36,3	36,9	36,7	36,68
19	37,7	36,7	37,1	36,9	36,8	36,5	36,7	36,8	36,90
20	37,2	36,65	37,2	36,9	36,85	36,7	37	36,5	36,88
21	36,9	36,45	37,1	36,8	36,4	36,5	36,85	36,7	36,71
22	36,95	36,6	37,1	37,1	36,55	36,5	36,65	36,7	36,77
23	36	36,65	36,7	37	36,45	36,3	36,6	36,2	36,49
24	36	36,3	36,5	36,8	36,5	36,3	36,6	36,7	36,46

Tabla C.1.4. Datos de la toma de TEMPERATURA del primer día de CONTROL (1° día del estudio). Datos individuales y la media del conjunto.(°C).

	DAVID	MANEL	IVAN	AVELINO	XAVIER	HACMI	PAUL	JUANFRA	MEDIA
7									
9	2	4	3	2	2	3	5	3	3,00
11	2	4	4	2	4	3	5	4	3,50
13	3	5	4	3	4	3	4	4	3,75
15	2	4	4	3	3	3	6	4	3,63
17	3	3	4	2	4	3	6	4	3,63
19	3	2	3	4	5	3	5	5	3,75
21	3	2	4	2	5	3	6	3	3,50
23	2	2	2	2	4	2	2	3	2,38

Tabla C.1.5. Datos del test de AUTOESTIMA FISICA del primer día CONTROL (1º día del estudio). Datos individuales y de la media del grupo. (puntos).

	DAVID	MANEL	IVAN	AVELINO	XAVIER	HACMI	PAUL	JUANFRA	MEDIA
7									
9	3	5	3	4	5	3	3	4	3,75
11	4	4	4	4	5	4	6	4	4,38
13	5	4	6	5	6	4	5	4	4,88
15	6	4	5	4	5	5	3	4	4,50
17	6	3	5	4	5	5	4	4	4,50
19	6	4	6	5	6	6	6	5	5,50
21	6	4	5	3	5	5	5	3	4,50
23	6	3	2	4	5	4	4	2	3,75

Tabla C.1.6. Datos del test de AUTOESTIMA PSIQUICA del primer día de CONTROL (1º día del estudio). Datos individuales y medias del grupo. (puntos).

	DAVID	MANEL	IVAN	AVELINO	XAVIER	HACMI	PAUL	JUANFRA	MEDIA
7									
9	140	136	132	136	134	140	146	128	136,50
11	140	142	124	134	132	144	142	122	135,00
13	146	134	134	128	132	126	134	118	131,50
15	142	122	122	124	128	132	146	130	130,75
17	134	128	124	132	116	124	136	126	127,50
19	134	136	136	142	136	136	130	138	136,00
21	138	136	140	128	128	134	140	128	134,00
23	140	134	128	132	126	130	128	126	130,50

Tabla C.1.7. Datos de la toma de la TENSION ARTERIAL SISTOLICA del primer día de CONTROL (1º día del estudio). Datos individuales y la media del conjunto. (mmHg).

	DAVID	MANEL	IVAN	AVELINO	XAVIER	HACMI	PAUL	JUANFRA	MEDIA
7									
9	68	68	78	94	86	68	84	72	77,25
11	86	78	72	88	82	68	82	62	77,25
13	96	86	92	86	74	86	86	70	84,50
15	86	66	82	82	78	82	82	66	78,00
17	88	78	90	80	80	84	86	78	83,00
19	92	88	92	86	72	86	80	78	84,25
21	86	78	100	80	88	64	78	72	80,75
23	92	86	94	96	76	80	82	70	84,50

Tabla C.17.8. Datos de la toma de la TENSION ARTERIAL DIASTOLICA del primer día de CONTROL (1º día del estudio). Datos individuales y la media del conjunto. (mmHg).

	DAVID	MANEL	IVAN	AVELINO	XAVIER	HACMI	PAUL	JUANFRA	MEDIA
7									
9									
11									
13	78	78	77	58	72	60	53	54	66,25
15	88	80	80	68	82	60	59	66	72,88
17	84	78	79	62	80	62	62	58	70,63
19	88	80	84	72	80	68	62	68	75,25
21	80	72	60	72	68	58	58	58	65,75
23	80	72	62	66	74	72	53	56	66,88

Tabla C.1.9. Datos de la toma de la FRECUENCIA CARDIACA (PULSO RADIAL) en el primer día de CONTROL (1° día del estudio). Datos individuales y la media del conjunto. (pul./min.)

	AVELINO	JUANFRA	DAVID	MANEL	IVAN	XAVIER	HACHMI	PAUL	MEDIA
7									
9	9,52	9,88	9,74	9,88	9,9	10,22	9,66	9,66	9,81
11	9,4	9,95	9,57	9,78	9,85	10,1	9,81	9,37	9,73
13	9,3	9,66	9,49	9,73	9,86	10,09	9,7	9,28	9,64
15	9,49	10,1	9,96	10,08	10,27	10,36	9,86	9,84	9,99
17	9,23	9,99	9,69	9,79	10	10,19	9,7	9,52	9,76
19	8,95	9,81	9,32	9,68	9,82	9,94	9,58	9,22	9,54
21	9,32	10,13	9,8	9,8	9,97	10,18	9,73	9,41	9,79
23	9,27	10,09	9,95	10,05	10,32	10,45	9,93	10,03	10,01

Tabla C.2.1. Datos del test de velocidad de 80 METROS en el segundo día de CONTROL (4º día del estudio). Datos individuales y la media del conjunto.(segundos)

	AVELINO	JUANFRA	DAVID	MANEL	IVAN	XAVIER	HACHMI	PAUL	MEDIA
7									
9	37,9	30	27,3	31,5	32,7	36,12	27,6	34,5	32,20
11	39,2	31,8	32,7	31,8	32,91	37	26,8	37,6	33,73
13	39,2	30,4	33,2	30,4	36,9	36,9	28,2	35,7	33,86
15	39,9	31,8	26,6	31,8	32,6	35,2	28	36	32,74
17	39,9	30	26,1	30	34,5	34,9	27	38,8	32,65
19	39,8	29	32,3	29	40,2	39,2	28,8	39,1	34,68
21		30	31,8		40,1			37,4	34,83
23									

Tabla C.2.2. Datos del test SJ ("Squat Jump"), FUERZA EXPLOSIVA, en el segundo día de CONTROL (4º día del estudio). Datos individuales y la media del conjunto. (cm.)

	AVELINO	JUANFRA	DAVID	MANEL	IVAN	XAVIER	HACHMI	PAUL	MEDIA
7									
9	45,6	35,8	39,1	43,4	39,8	39,82	29,2	36,6	38,67
11	51,3	35,8	41,8	44,5	43,4	41,8	30,7	42,6	41,49
13	50,5	36,8	43,1	42,1	42,5	41,8	32,6	42,1	41,44
15	48,8	35,7	37,7	41,5	42,8	39,4	31,7	38,5	39,51
17	48,3	37,2	41,6	40,4	43,2	40,4	30,7	42,6	40,55
19	51,2	35,3	44,1	40,1	43,8	43,2	33	43,4	41,76
21		40,4	42,2					39,8	40,80
23									

Tabla C.2.3. Datos del test CMJ ("Counter Movement Jump") en el segundo día de CONTROL (4º día del estudio). Datos individuales y la media del conjunto.

	PAUL	MANEL	AVELINO	HACMI	IVAN	DAVID	JUANFRA	XAVIER	MEDIA
7									
8									
9	36,2	36,15	37	36,8	35,9	36,1	36,5	36,35	36,38
10	36,7	36,25	37,2	36,8	36,15	36,4	36	35,7	36,40
11	36,9	36,25	37,1	36,4	36,65	36,4	36,4	36,35	36,56
12	36,8	36,3	37	36,4	36,5	36,5	36,5	36,1	36,51
13	36,45	36,35	36,9	36,5	36,65	35,9	36,6	36,2	36,44
14	36,8	36,25	37,2	36,5	36,6	35,8	35,6	36,6	36,42
15	36,35	36,6	36,9	36,5	36,65	36,35	36,4	36,3	36,51
16	36,1	36,3	37,2	36,5	37,2	36,75	36,4	36,3	36,59
17	36,6	36,5	37,1	36,6	36,7	36,4	36,5	36,36	36,60
18	37,1	36,2	37,2	36,6	36,9	36,7	36,4	36,5	36,70
19	36,5	36,9	37,2	36,8	37,1	36,75	36,7	36,7	36,83
20	37	36,5	37,3	36,6	37	36,8	36,9	36,6	36,84
21	36,1	36,45	37	36,6	36,45	36,1	36,4	36,4	36,44
22	36,75	36,3	37,3	36,5	37,1	36,2	36,6	36,4	36,64
23	36,3	36,4	36,9	36,5	36,8	36,1	36,3	36,35	36,46
24	36,2	36,2	36,1	36,5	36,65	36,1	36,6	36	36,29

Tabla C.2.4. Datos de la toma de TEMPERATURA en el segundo día de CONTROL (4º día del estudio). Datos individuales y la media del conjunto. (°C).

	PAUL	MANEL	AVELINO	HACMI	IVAN	DAVID	JUANFRA	XAVIER	MEDIA
7									
9	3	3	2	2	2	2	2	2	2,25
11	3	3	2	4	2	2	3	2	2,63
13	3	4	2	4	3	3	3	3	3,13
15	4	4	2	2	2	2	3	3	2,75
17	3	4	2	2	2	3	3	4	2,88
19	3	3	3	4	3	3	4	4	3,38
21	3	3	3	2	3	2	4	4	3,00
23	2	2	2	2	3	1	3	3	2,25

Tabla C.2.5. Datos del test de AUTOSTIMA FISICA del segundo día de CONTROL (4º día del estudio). Datos individuales y la media del conjunto. (puntos).

	PAUL	MANEL	AVELINO	HACMI	IVAN	DAVID	JUANFRA	XAVIER	MEDIA
7									
9	4	4	3	3	3	3	2	2	3,00
11	4	4	3	4	4	3	3	2	3,38
13	5	4	4	4	4	3	3	2	3,63
15	4	4	3	4	3	3	3	3	3,38
17	3	4	3	4	4	3	3	3	3,38
19	3	5	3	4	4	4	3	4	3,75
21	3	4	4	3	5	4	4	5	4,00
23	3	4	3	2	4	3	3	4	3,25

Tabla C.2.6. Datos del test de AUTOESTIMA PSICUICA en el segundo día de CONTROL (4º día del estudio). Datos individuales y la media del conjunto. (puntos).

	PAUL	MANEL	AVELINO	HACMI	IVAN	DAVID	JUANFRA	XAVIER	MEDIA
7									
9	146	128	142	136	146	142	126	132	137,25
11	136	138	148	140	136	140	132	128	137,25
13	128	124	134	136	126	138	124	126	129,50
15	132	134	122	134	136	128	134	122	130,25
17	128	114	122	134	126	132	128	120	125,50
19	136	136	138	138	132	132	120	126	132,25
21	130	142	140	142	142	140	120	124	135,00
23	128	134	130	144	136	132	132	124	132,50

Tabla C.2.7. Datos de la toma de la TENSION ARTERIAL SISTOLICA en el segundo día de CONTROL (4º día del estudio). Datos individuales y la media del conjunto. (mmHg).

	PAUL	MANEL	AVELINO	HACMI	IVAN	DAVID	JUANFRA	XAVIER	MEDIA
7									
9	76	60	94	74	78	76	82	88	78,50
11	72	88	86	76	76	88	88	78	81,50
13	66	86	84	84	70	92	78	86	80,75
15	68	76	82	60	78	84	70	82	75,00
17	86	76	86	84	76	88	78	86	82,50
19	66	80	86	88	82	90	70	78	80,00
21	70	78	86	96	82	96	69	88	83,13
23	86	84	84	86	86	90	90	88	86,75

Tabla C.2.8. Datos de la toma de la TENSION ARTERIAL DIASTOLICA en el segundo día de CONTROL (4° día del estudio). Datos individuales y la media del conjunto. (mmHg).

	PAUL	MANEL	AVELINO	HACMI	IVAN	DAVID	JUANFRA	XAVIER	MEDIA
7									
9	51	62	50	52	53	54	50	60	54,00
11	64	66	54	64	70	66	54	52	61,25
13	51	68	50	66	60	50	58	60	57,88
15	60	70	62	62	82	68	58	68	66,25
17	56	70	54	66	76	76	54	68	65,00
19	60	78	66	68	66	78	58	71	68,13
21	60	72	68	66	72	72	62	68	67,50
23	52	72	62	66	66	65	56	58	62,13

Tabla C.2.9. Datos de la FRECUENCIA CARDIACA (PULSO RADIAL) del segundo día de CONTROL (4º día del estudio). Datos individuales y la media del conjunto. (pulsaciones/minuto).

Horas	AVELINO	JUANFRA	IVAN	XAVIER	HACHMI	MANEL	PAUL	MEDIA
7	9,45	9,76	9,98	9,98	9,9	9,75	9,54	9,76
9	9,34	9,94	9,84	10,03	10,03	9,8	9,31	9,75
11	9,23	10,17	9,91	10	9,68	10,1	9,11	9,74
13	9,64	10,22	10,22	10,32	9,95	10,13	9,46	9,99
15	9,36	9,86	9,97	10,19	9,86	10,12	9,41	9,82
17	9,09	9,64	9,59	9,65	9,55	9,72	8,8	9,43
19	9,14	9,84	9,64	9,9	9,68	9,83	9,24	9,61
21	9,18	9,96	9,91	9,93	9,74	9,87	9,31	9,70
23	9,44	10,15	10,2	10,05	9,89	10,38	9,54	9,95

Tabla C.3.1. Datos del test de velocidad de 80 metros en el día de ADELANTO del horario de SUEÑO y COMIDAS (2º día del estudio). Datos individuales y la media del conjunto. (segundos).

Horas	AVELINO	JUANFRA	IVAN	XAVIER	HACHIMI	MANEL	PAUL	MEDIA
7	40,2	34,4	36,0	36,2	26,5	31,3	32,0	33,8
9	37,7	34,4	36,6	36,6	27,6	31,2	36,8	34,4
11	40,2	32,0	36,1	36,5	28,3	32,7	36,8	34,7
13	36,5	30,1	35,6	34,8	27,6	31,5	32,9	32,7
15	41,9	32,1	37,7	35,8	28,9	33,4	36,2	35,1
17	42,2	34,9	37,3	36,9	28,8	34,3	36,9	35,0
19	38,8	32,6	36,5	36,1	27,7	31,0	34,4	33,9
21	40,6	31,0	33,7	34,7	29,6	29,8	32,0	33,1
23	35,6	30,2	37,2	34,1	28,0	30,1	34,1	32,8

Tabla C.3.2. Datos del test SJ ("SQUAT JUMP") en el día de ADELANTO del horario de SUEÑO y COMIDAS (2º día del estudio). Datos individuales y la media del conjunto. (segundos).

Horas	AVELINO	JUANFRA	IVAN	XAVIER	HACHMI	MANEL	PAUL	MEDIA
7	51,9	37,3	41,8	46,2	31,8	42,6	45,4	42,4
9	47,7	36,8	42,1	44,2	30,1	39,7	45,3	40,8
11	47,7	37,3	42,5	43,9	30,9	39,2	43,8	40,8
13	49,6	34,9	41,5	41,2	31,1	40,1	41,9	40,0
15	51,3	36,5	44,7	43,4	32,5	43,8	43,4	42,2
17	52,4	36,9	45,9	44,1	33,0	42,5	45,0	42,8
19	48,3	34,5	43,8	43,5	31,0	39,9	44,2	40,7
21	49,1	37,7	42,2	43,9	32,3	40,4	42,3	41,1
23	49,7	34,5	45,0	43,8	32,6	40,1	42,2	41,1

Tabla C.3.3. Datos del test CMJ ("COUNTER MOVEMENT JUMP") en el día de ADELANTO del horario de SUEÑO y COMIDAS (2° día del estudio). Datos individuales y la media del conjunto. (segundos).

	PAUL	XAVIER	HACMI	IVAN	MANEL	JUANFRA	AVELINO	MEDIA
7	36,5	36,15	36,2	36,1	36	36,1	36,5	36,22
8	36,7	36,6	36,2	36	36,3	36,2	36,9	36,41
9	36,3	36,2	36,4	36,15	36,2	36,4	36,45	36,30
10	37,2	36,45	36,25	36,95	36,05	36,4	36,8	36,59
11	36,7	36,15	36,25	36,95	36,2	36,4	36,7	36,48
12	37,1	36,5	36,2	37	36,3	36,4	36,9	36,63
13	36,5	36,1	36,2	36,2	36,15	36,4	36,7	36,32
14	36,9	36,65	36,2	36,9	36,15	36,5	36,9	36,60
15	36,9	36,2	36,2	37	36,35	36,6	36,9	36,59
16	37,45	36,4	36,8	36,9	36,5	36,7	37	36,82
17	36,8	36,15	36,85	36,5	36,3	36,2	36,8	36,51
18	37,5	36,85	36,8	36,6	36,3	36,5	37,2	36,82
19	36,75	36,4	36,85	37,1	36,5	36,3	36,7	36,66
20	37,2	37	37,1	37,3	36,8	36,2	37,1	36,96
21	37,1	36,7	36,8	37,15	36,5	36,2	36,6	36,72
22	36,7	36	37,1	36,45	36	36,2	36,9	36,48
23	36,7	35,95	37,1	36,5	36,15	36,15	36,7	36,46
24	36,1	35,8	36,8	36,3	36,35	36	36,2	36,22

Tabla C.3.4. Datos de la toma de TEMPERATURA del día de ADELANTO del horario de SUEÑO y COMIDAS (2º día del estudio). Datos individuales y de la media del grupo. (°C)

	PAUL	XAVIER	HACMI	IVAN	MANEL	JUANFRA	AVELINO	MEDIA
7	6	1	3	2	3	2	2	2,7
9	5	2	3	2	3	3	2	2,9
11	5	2	3	3	4	4	3	3,4
13	5	2	3	3	3	4	3	3,3
15	4	4	3	3	3	4	2	3,3
17	5	5	4	3	4	4	3	4,0
19	5	4	3	3	3	5	3	3,7
21	3	4	2	3	2	5	3	3,1
23	3	4	2	2	2	5	2	2,9

Tabla C.3.5. Datos del test de AUTOESTIMA FISICA del día de ADELANTO del horario de SUEÑO y COMIDAS (2º día del estudio). Datos individuales y de la media del grupo. (puntos).

	PAUL	XAVIER	HACMI	IVAN	MANEL	JUANFRA	AVELINO	MEDIA
7	4	3	4	2	4	3	3	3,3
9	3	5	4	3	4	3	4	3,7
11	5	4	3	4	5	4	4	4,1
13	4	3	3	4	5	5	4	4,0
15	4	6	2	4	5	4	2	3,9
17	5	6	4	5	5	4	3	4,6
19	3	6	5	5	4	4	4	4,4
21	2	4	4	4	4	4	2	3,4
23	2	4	3	2	3	4	2	2,9

Tabla C.3.6. Datos del test de AUTOESTIMA PSIQUICA del día de ADELANTO del horario de SUEÑO y COMIDAS (2º día del estudio). Datos individuales y de la media del grupo. (puntos).

	PAUL	XAVIER	HACMI	IVAN	MANEL	JUANFRA	AVELINO	MEDIA
7	146	128	138	136	140	126	134	135
9	140	122	134	136	128	146	146	136
11	134	132	128	128	116	127	136	129
13	144	120	126	136	132	130	134	132
15	142	134	128	124	132	124	142	132
17	134	136	134	132	136	134	136	135
19	132	128	144	130	136	138	142	136
21	140	136	136	136	126	130	136	134
23	136	132	132	132	142	128	132	133

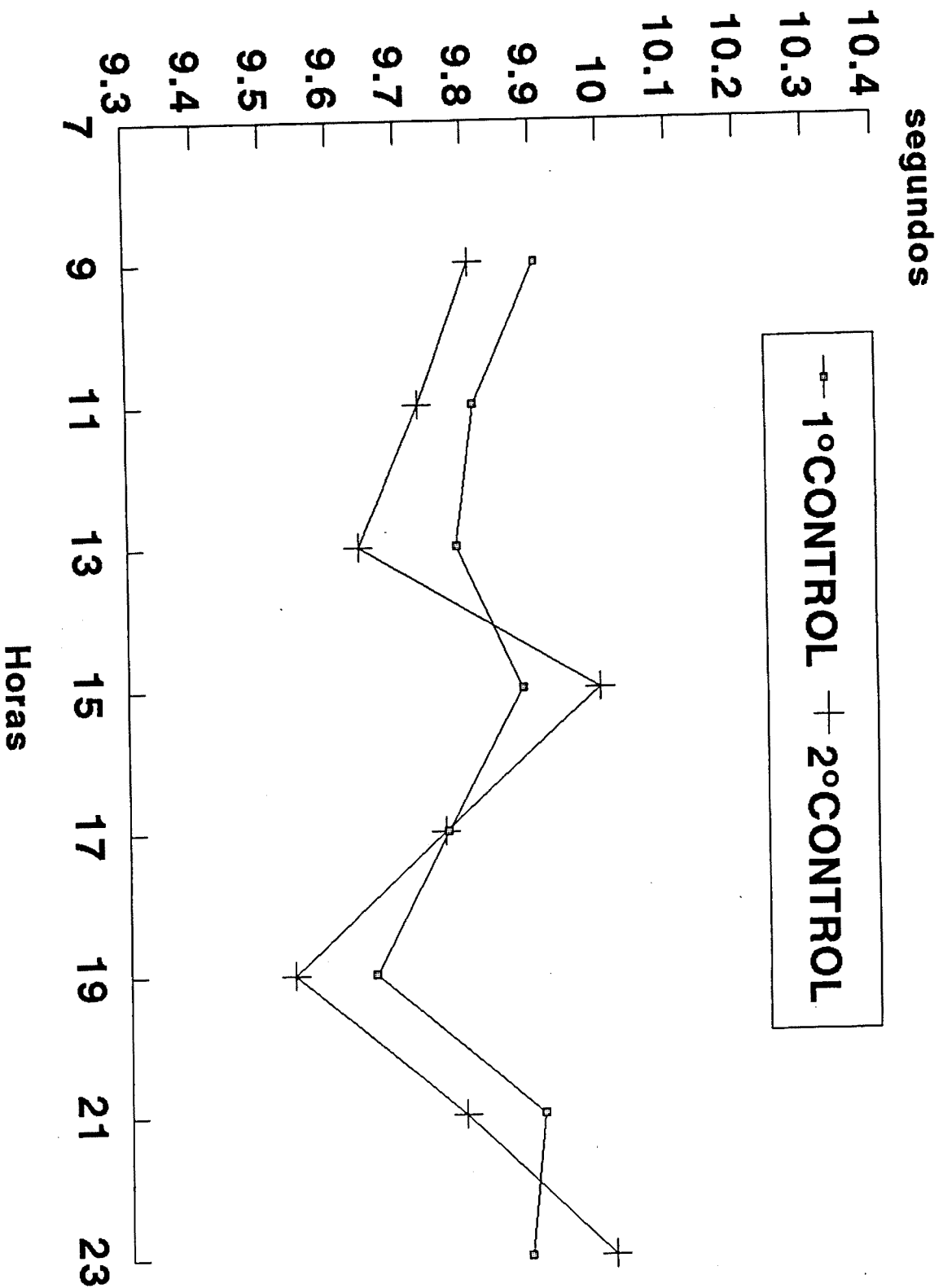
Tabla C.3.7. Datos de la toma de la TENSION ARTERIAL SISTOLICA del día de ADELANTO del horario de SUEÑO y COMIDAS (2º día del estudio). Datos individuales y de la media del grupo.(mmHg.).

	PAUL	XAVIER	HACMI	IVAN	MANEL	JUANFRA	AVELINO	MEDIA
7	80	82	86	56	60	66	82	73
9	88	88	76	58	64	66	96	77
11	84	78	68	86	74	66	82	77
13	84	78	84	72	88	60	78	78
15	90	80	86	88	84	82	80	84
17	86	92	84	90	78	68	78	82
19	86	90	88	88	86	70	94	86
21	88	86	84	80	40	86	88	79
23	86	86	80	86	96	86	90	87

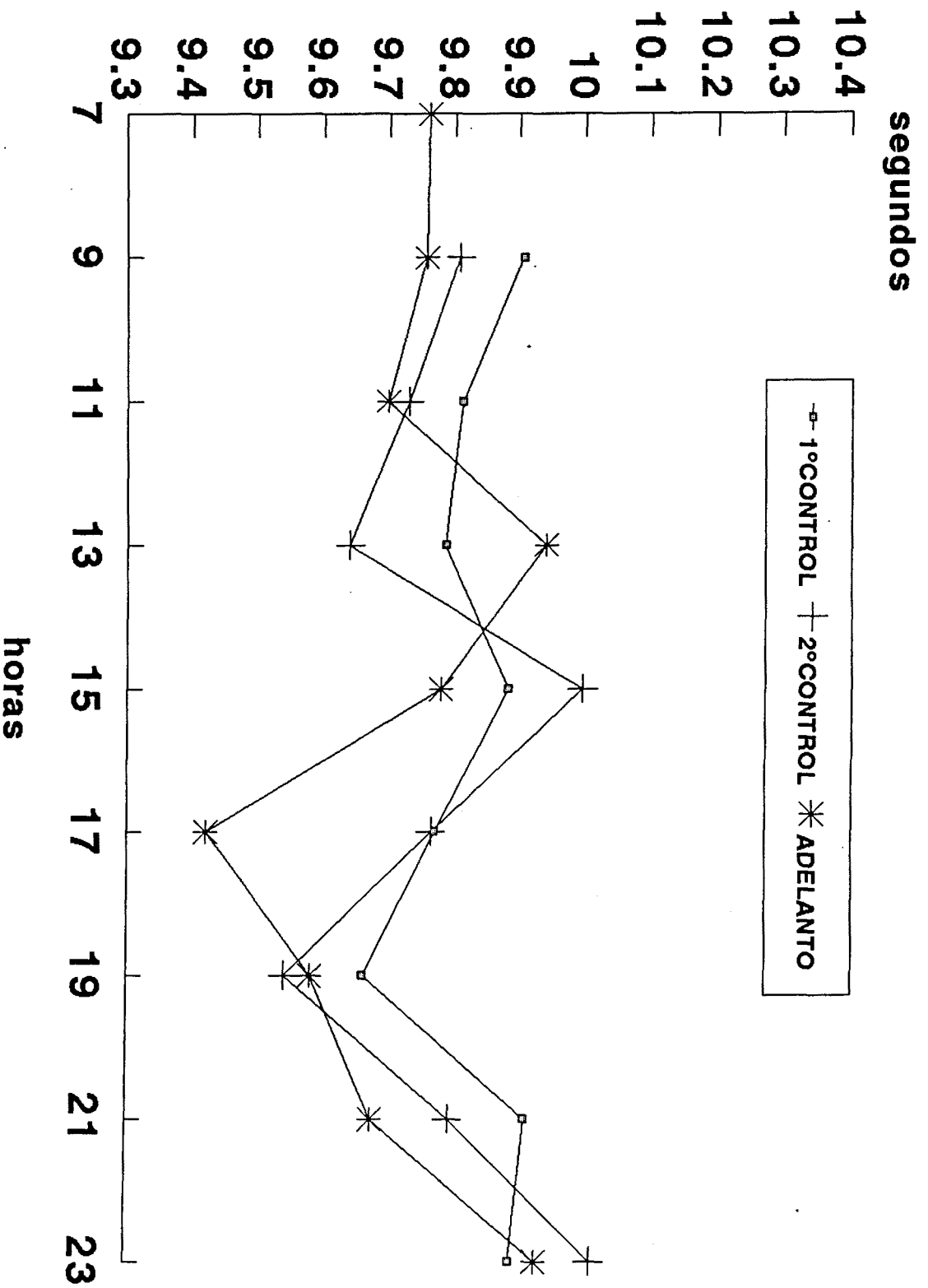
Tabla C.3.8. Datos de la toma de la TENSION ARTERIAL DIASTOLICA del día de ADELANTO del horario de SUEÑO y COMIDAS (2º día del estudio). Datos individuales y de la media del grupo.(mmHg.).

	PAUL	XAVIER	HACMI	IVAN	MANEL	JUANFRA	AVELINO	MEDIA
7	68	63	49	66	65	52	56	60
9	58	72	60	70	74	56	62	65
11	59	66	64	76	74	56	60	65
13	60	66	62	76	68	66	60	65
15	54	68	62	72	72	50	62	63
17	58	75	60	76	74	60	60	66
19	64	68	60	76	76	57	62	66
21	58	72	64	84	70	54	51	65
23	51	68	54	68	62	60	54	60

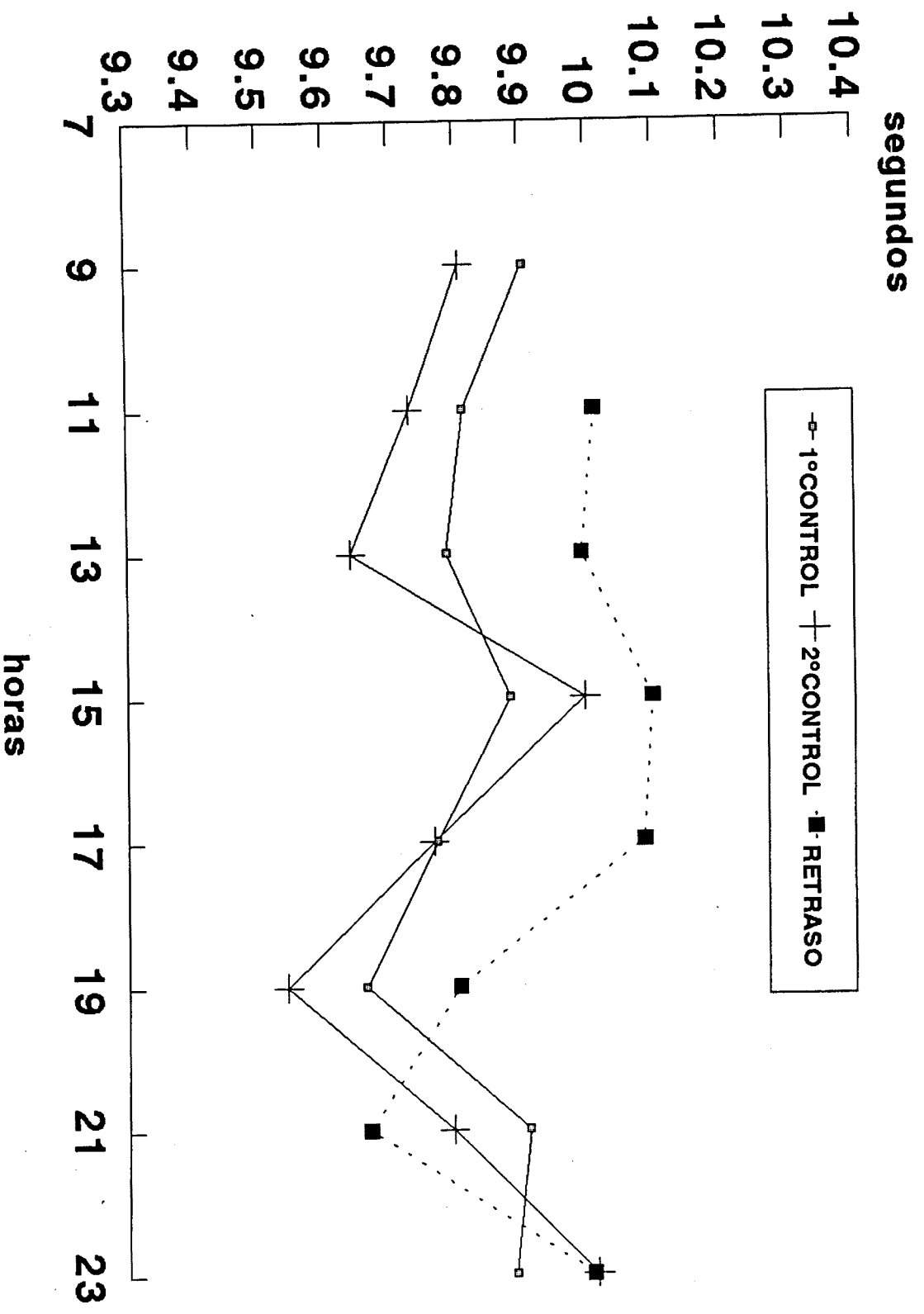
Tabla C.3.9. Datos de la FRECUENCIA CARDIACA (PULSO RADIAL) del día de ADELANTO del horario de SUEÑO y COMIDAS (2° día del estudio). Datos individuales y de la media del grupo. (pulsac./minut.)



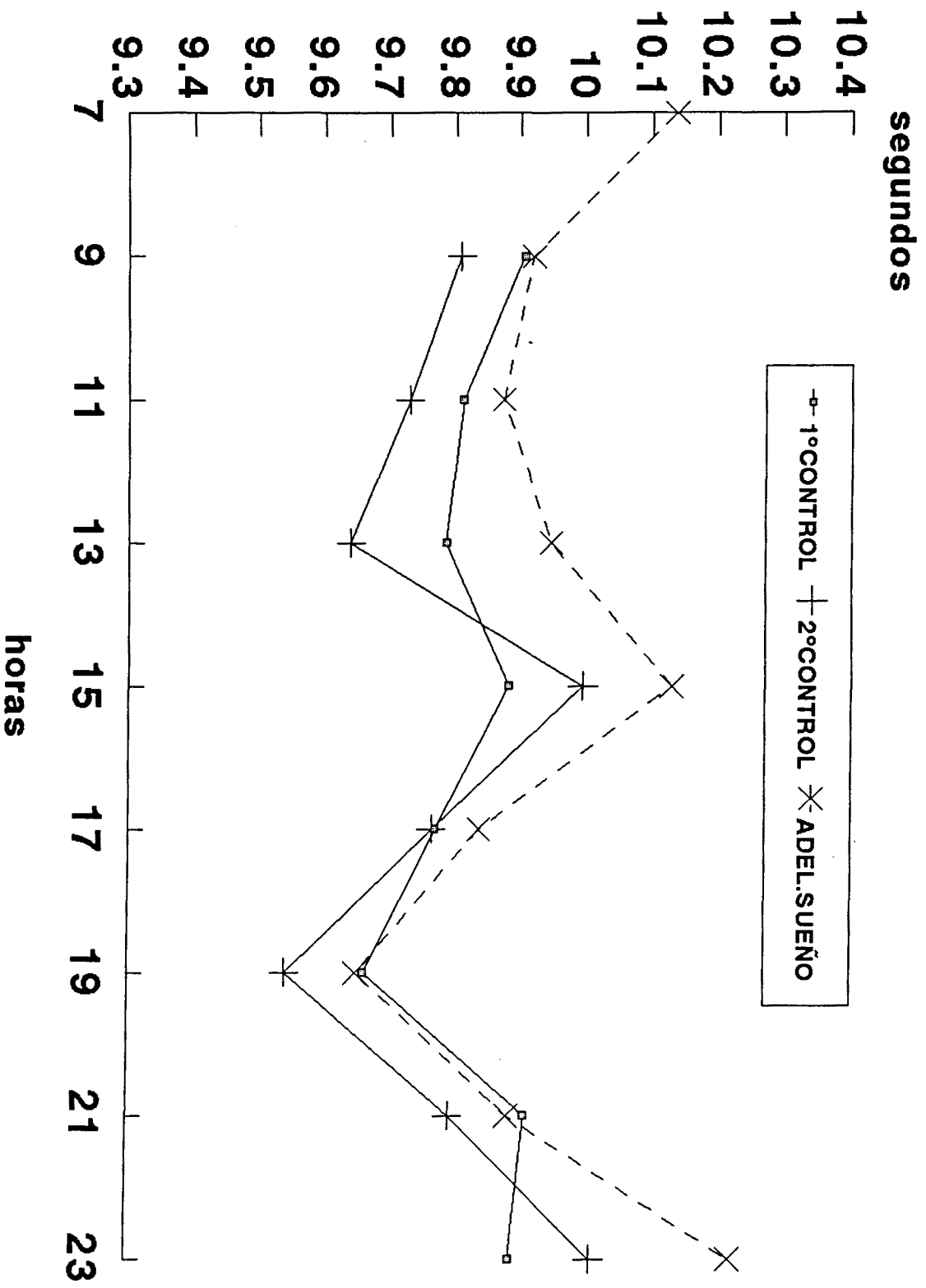
Gráfica C.1. Curva del test de velocidad de la carrera de 80 metros.
 Comparación de las medias de los días de CONTROL. (1º y 4º día del estudio).



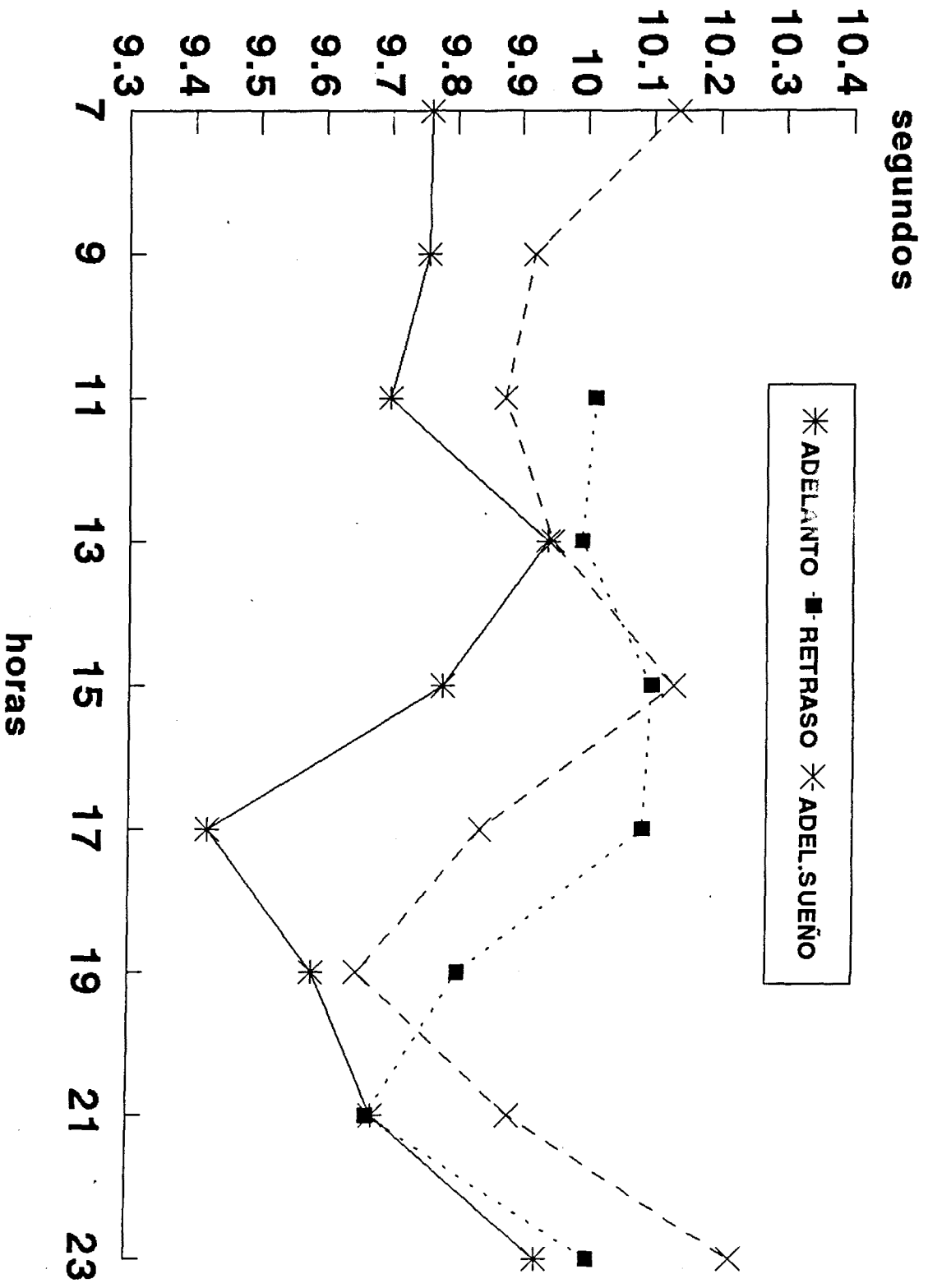
Gráfica C.2. Curva del test de velocidad de la carrera de 80 metros.
 Comparación de las medias de los días de CONTROL (1º y 4º día del estudio)
 con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO y COMIDAS.



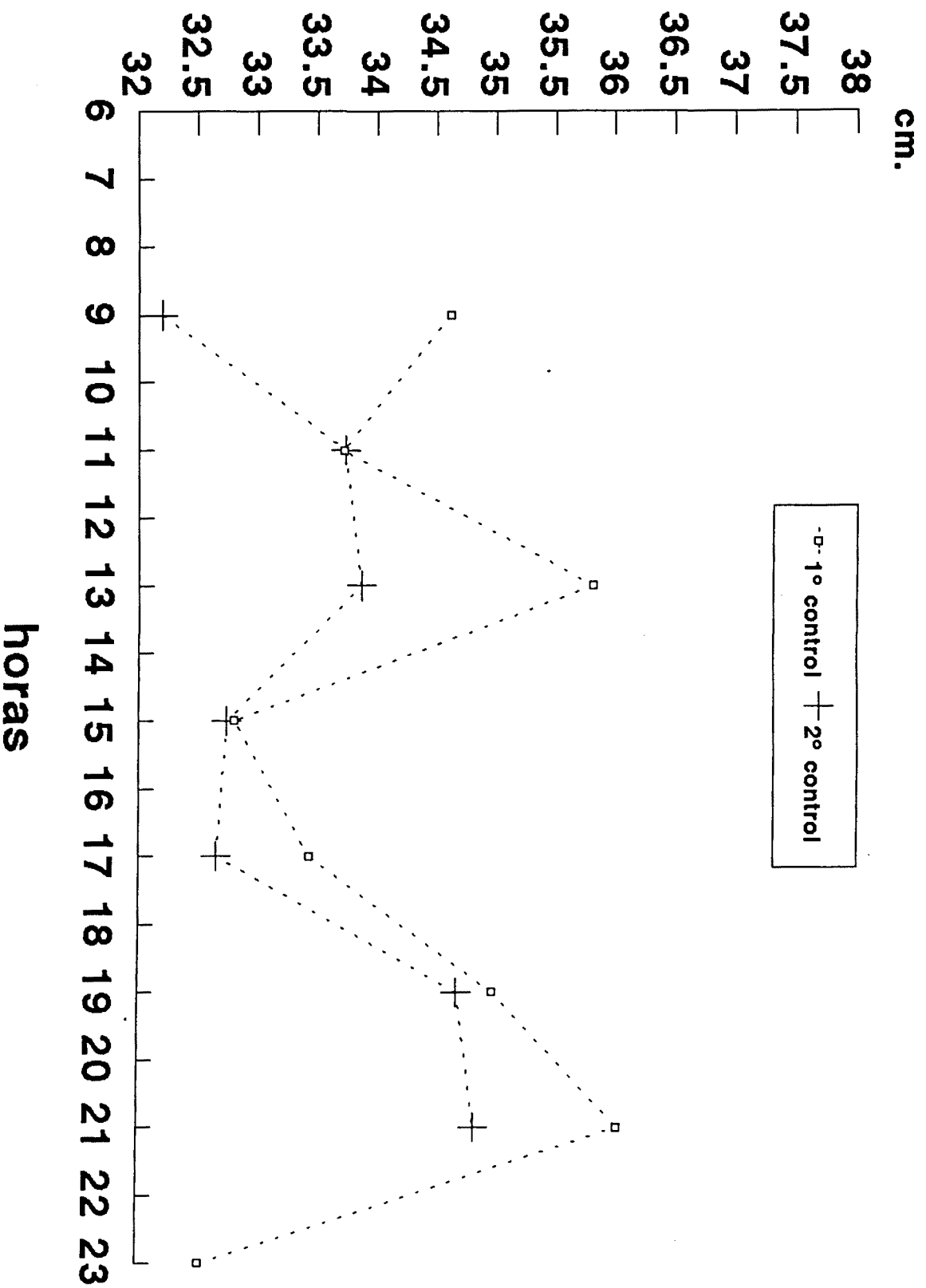
Gráfica C.3. Curva del test de velocidad de la carrera de 80 metros.
 Comparación de las medias de los días de CONTROL (1º y 4º día del estudio)
 con el día de RETRASO del horario de SUEÑO y COMIDAS (3º día del estudio).



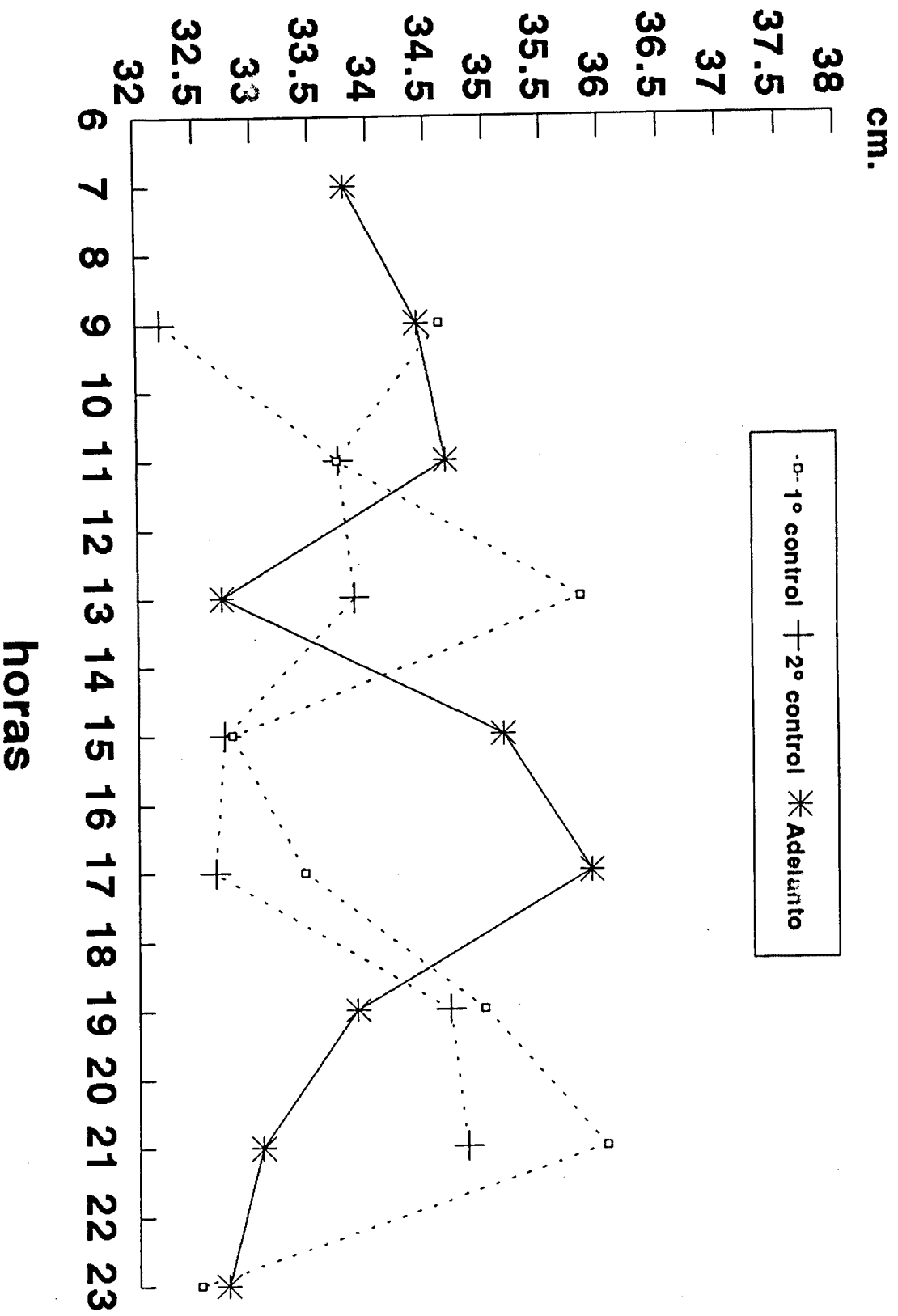
Gráfica C.4. Curva del test de velocidad de la carrera de 80 metros.
 Comparación de las medias de los días de CONTROL (1° y 4° día del estudio)
 con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO (5° día del estudio).



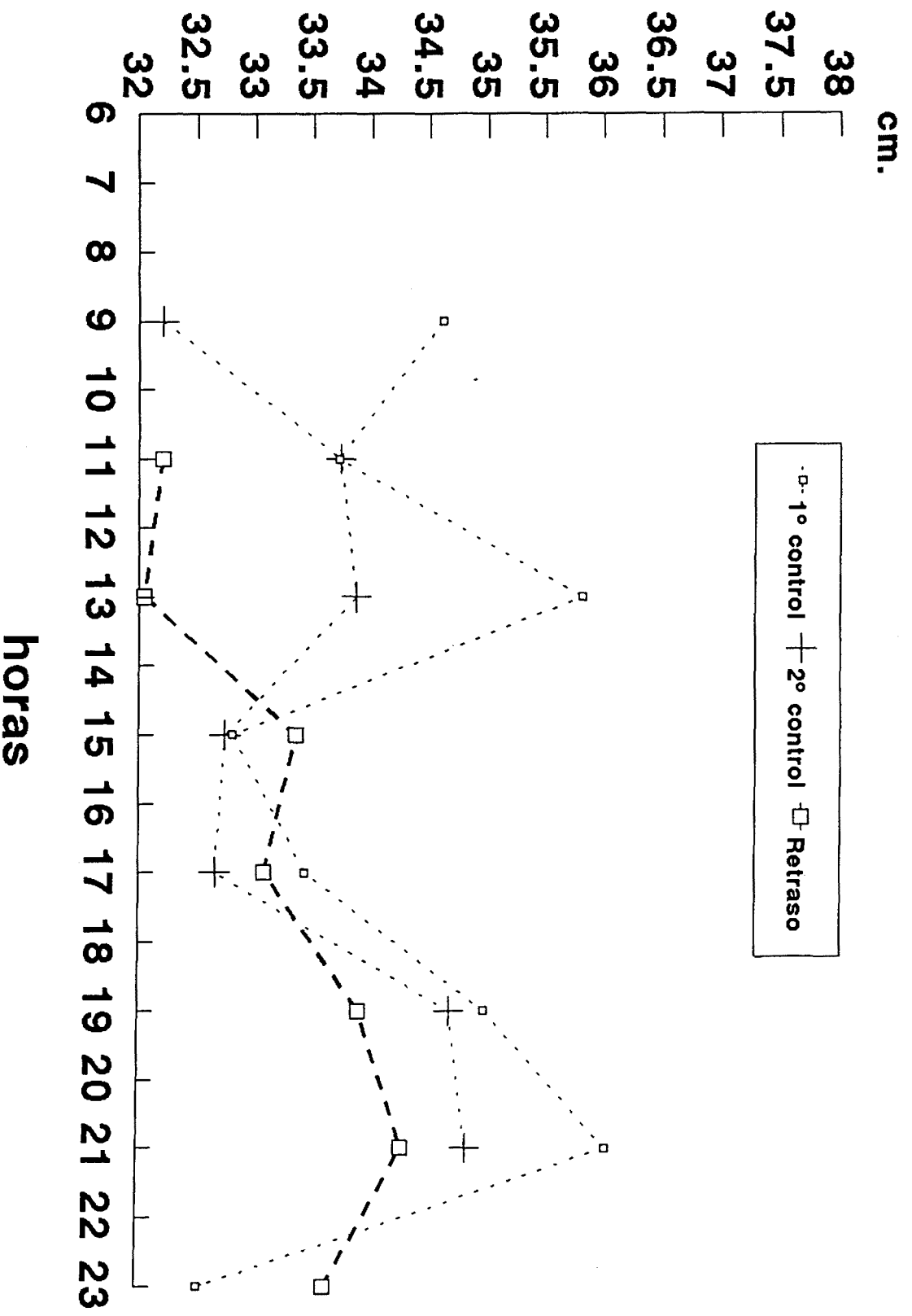
Gráfica C.5. Curva del test de velocidad de la carrera de 80 metros.
 Comparación de las medias de los días de ADELANTO Y RETRASO del horario de
 SUEÑO Y COMIDAS y el día de ADELANTO de sólo el horario de SUEÑO.



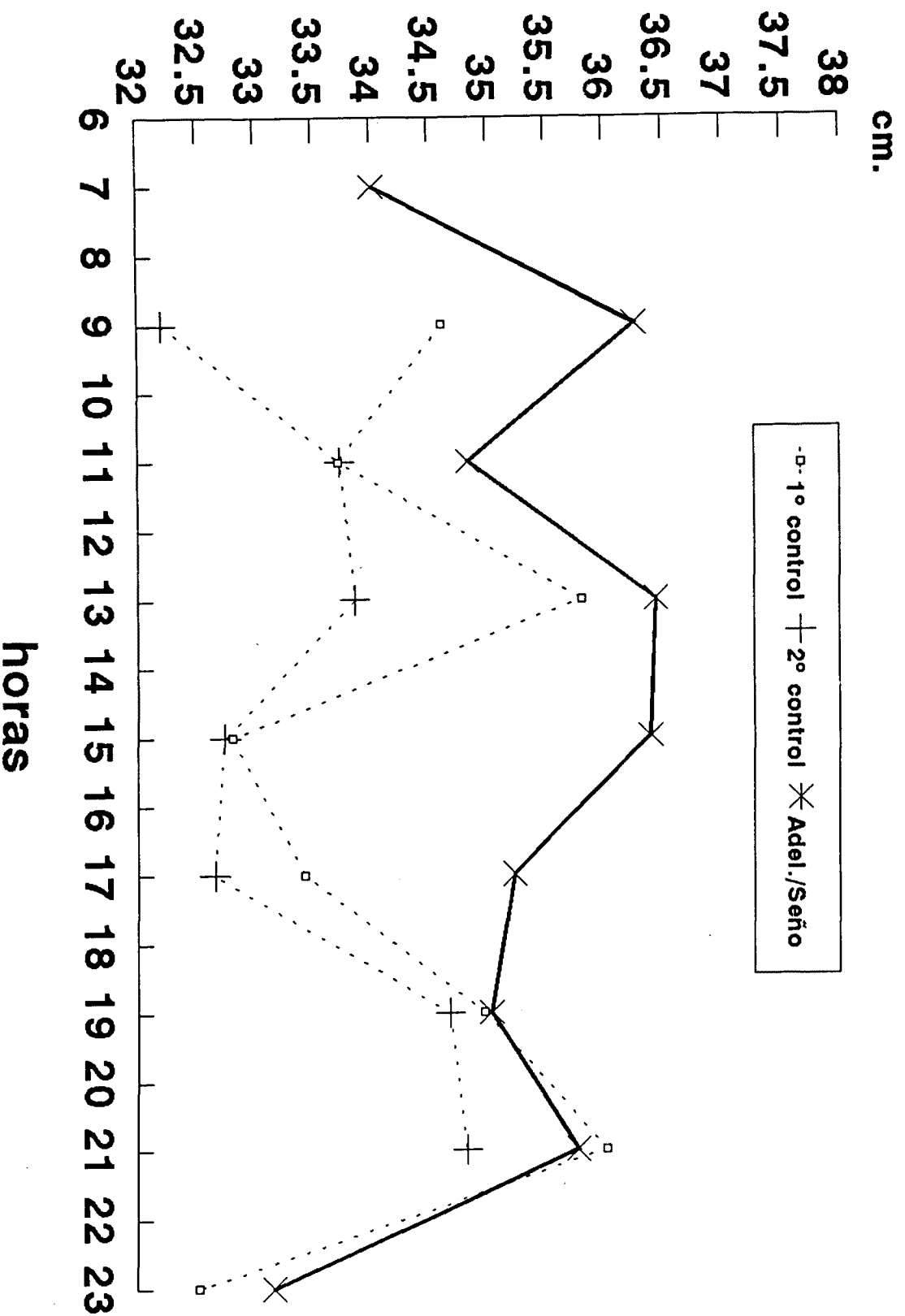
Gráfica C.6. Curvas de las medias del test "Squat Jump" (Fuerza explosiva).
Comparación de los dos días CONTROL (1° y 4° días del estudio).



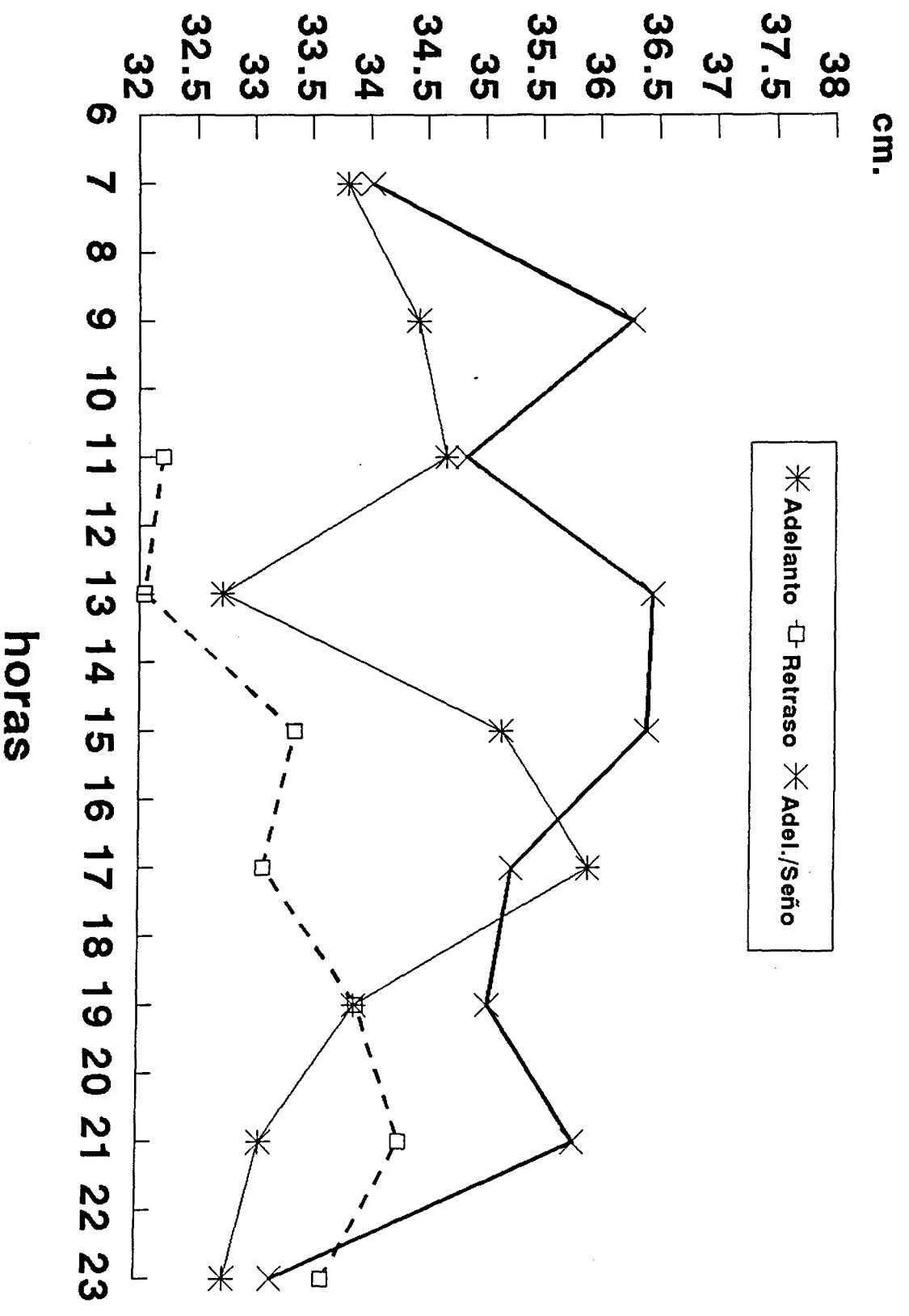
Gráfica C.7. Curvas de las medias del test "Squat Jump" (Fuerza explosiva).
 Comparación de los dos días CONTROL (1º y 4º días del estudio)
 con el día de ADELANTO de SUEÑO y COMIDAS. (2º día del estudio).



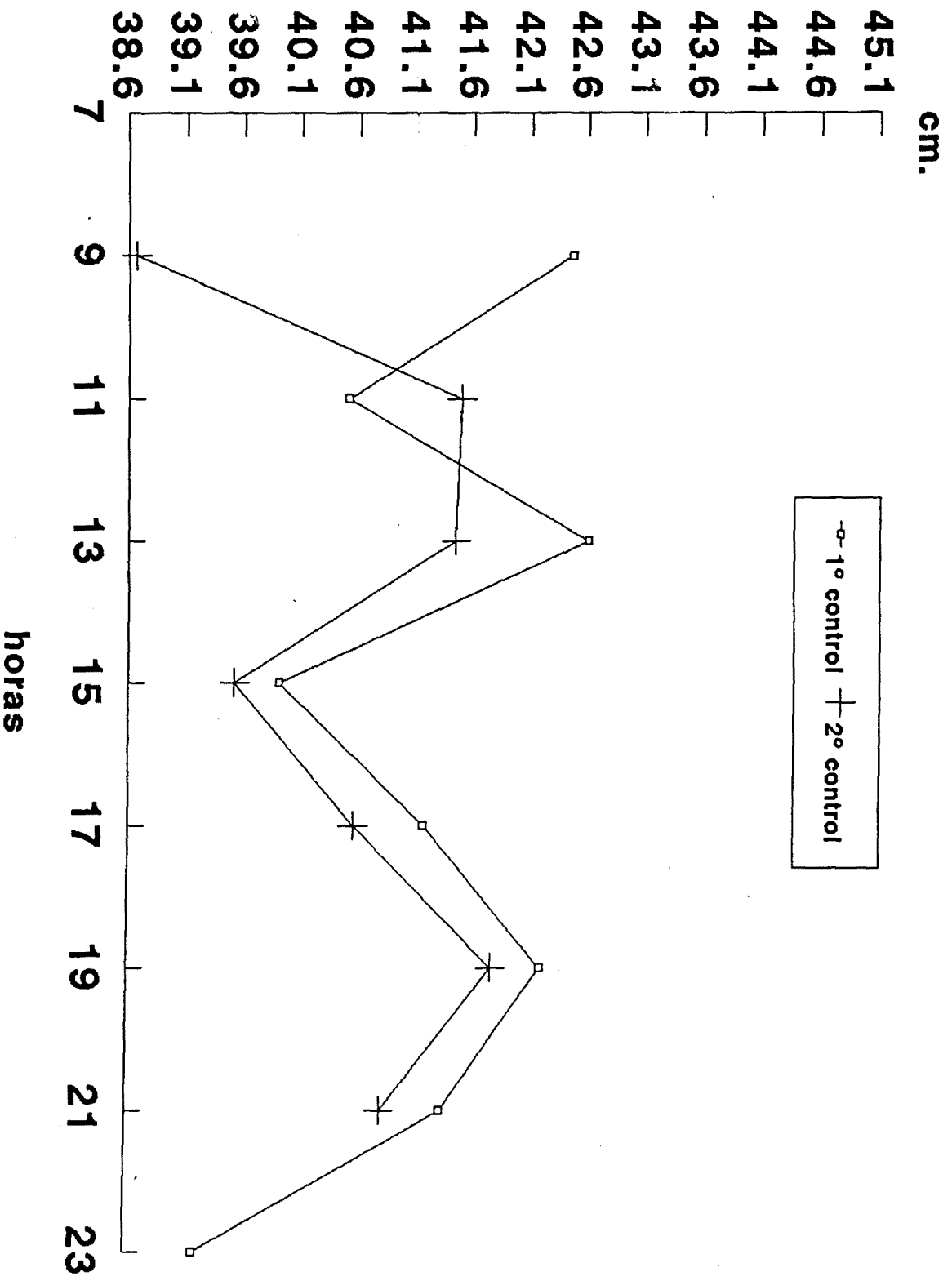
Gráfica C.8. Curvas de las medias del test "Squat Jump" (Fuerza explosiva).
 Comparación de los dos días CONTROL (1° y 4° días del estudio)
 con el día de RETRASO de SUEÑO y COMIDAS. (3° día del estudio).



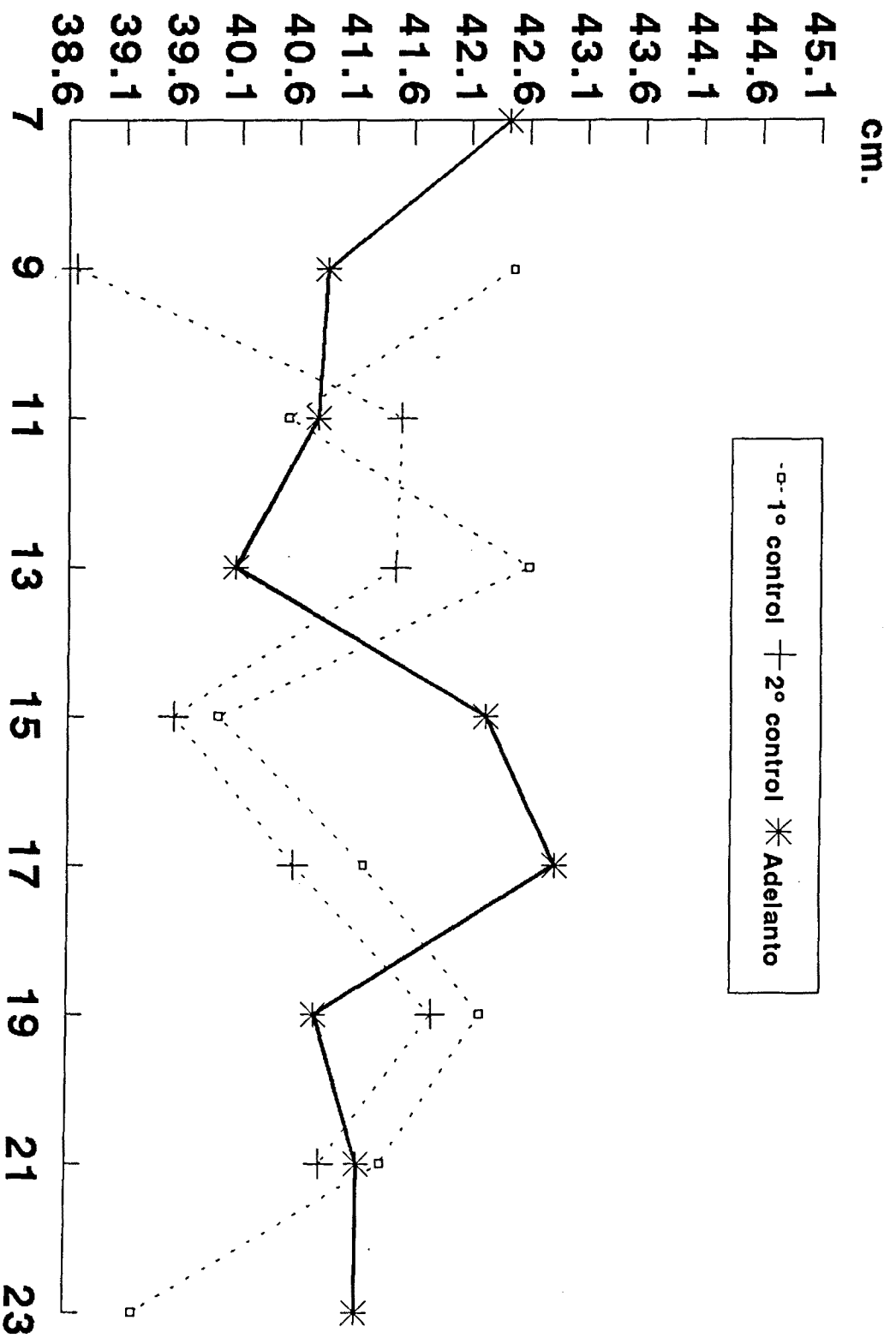
Gráfica C.9. Curvas de las medias del test "Squat Jump" (Fuerza explosiva).
 Comparación de los dos días CONTROL (1° y 4° días del estudio)
 con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO. (5° día del estudio).



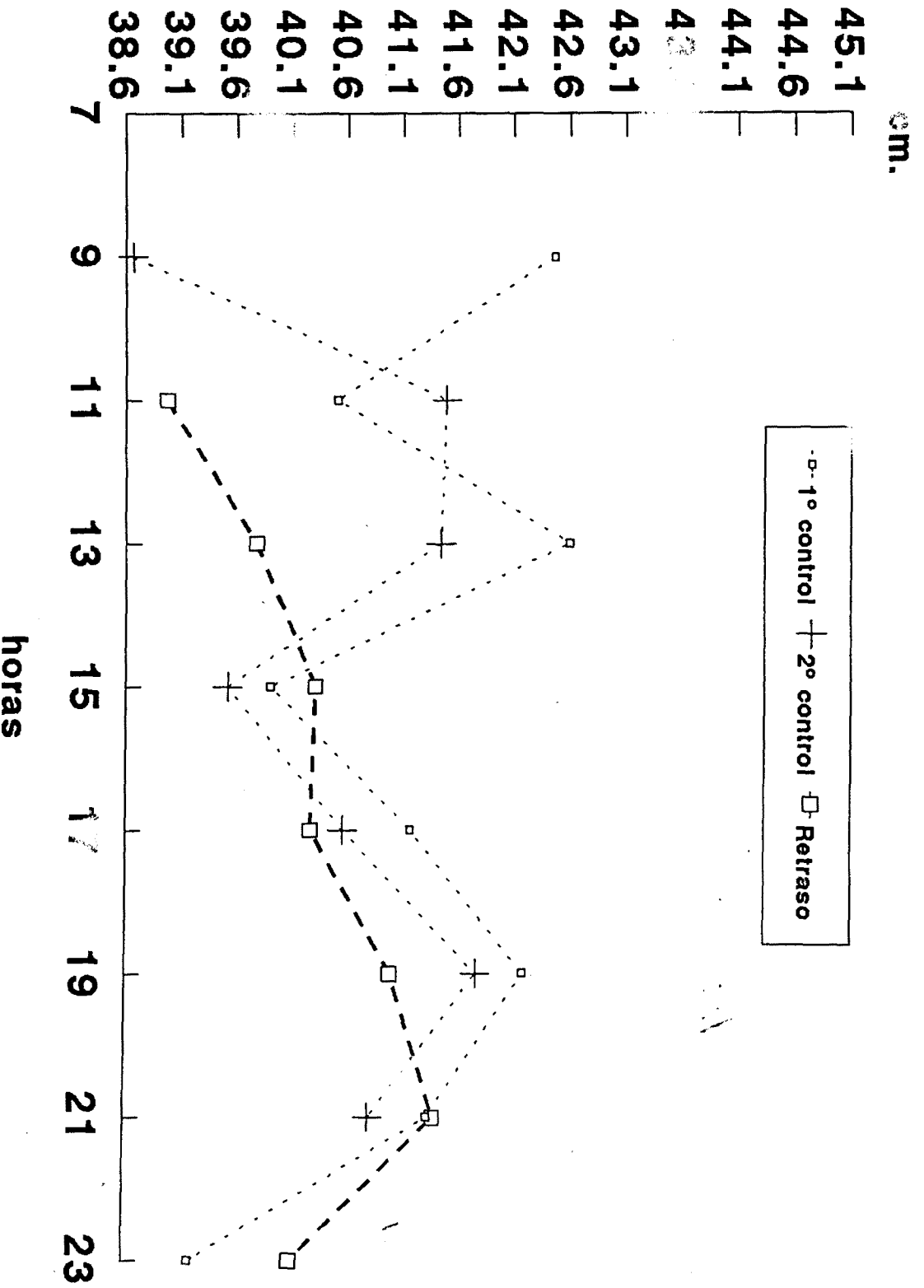
Gráfica C.10. Curvas de las medias del test "Squat Jump" (Fuerza explosiva).
 Comparación de los días de ADELANTO y RETRASO del horario de SUEÑO y COMIDAS
 con el día de ADELANTO de sólo el horario de SUEÑO.



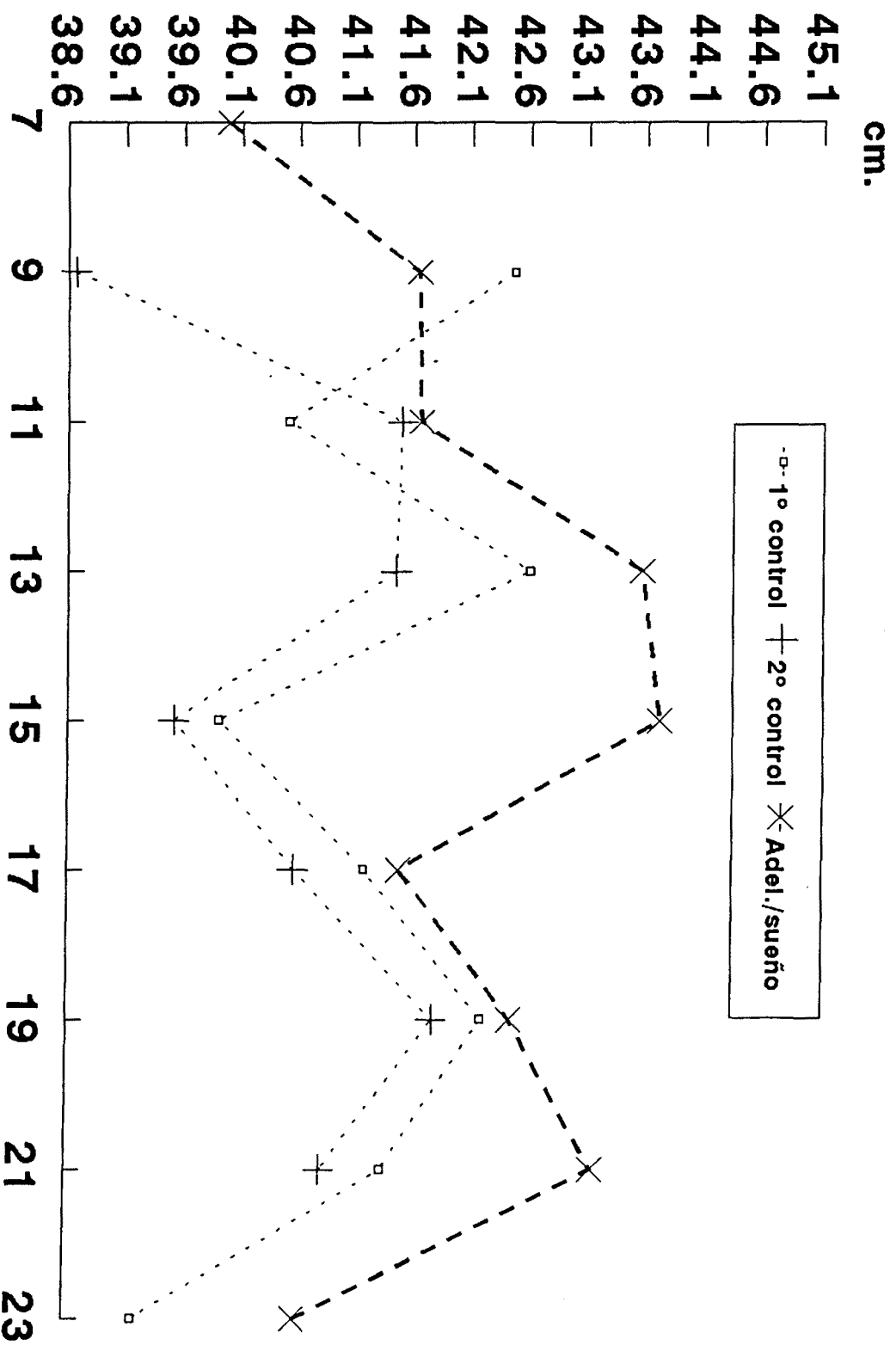
Gráfica C.11. Curvas medias del test "Counter Movement Jump".
 Comparación de los días de CONTROL. (1º y 4º día del estudio).



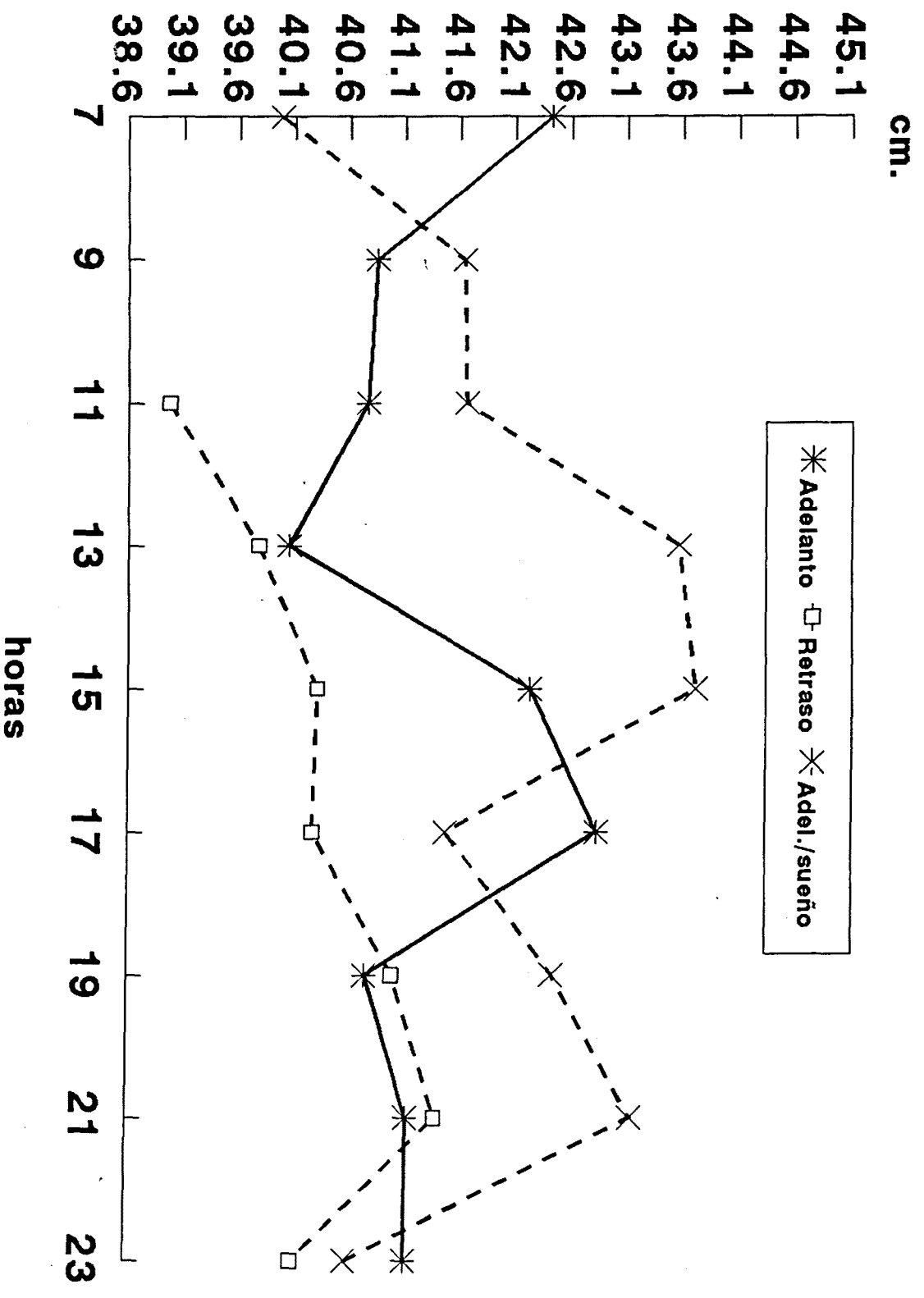
Gráfica C.12. Curvas medias del test "Counter Movement Jump".
 Comparación de los días de CONTROL (1º y 4º día del estudio)
 con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO y COMIDAS. (2º día del estudio).



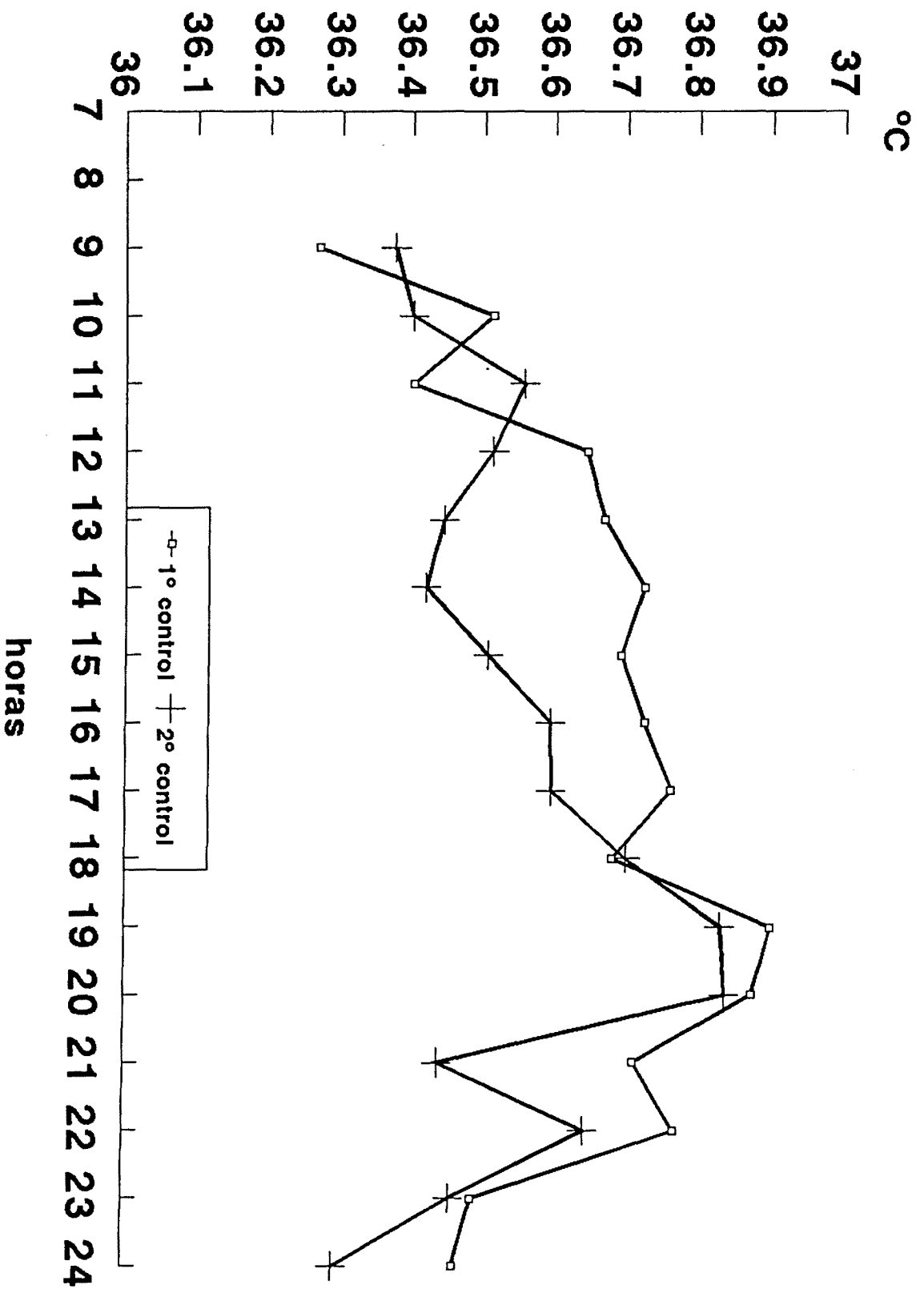
Gráfica C.13. Curvas medias del test "Counter Movement Jump".
 Comparación de los días de CONTROL (1° y 4° día del estudio)
 con el día de RETRASO del horario de SUEÑO y COMIDAS. (3° día del estudio).



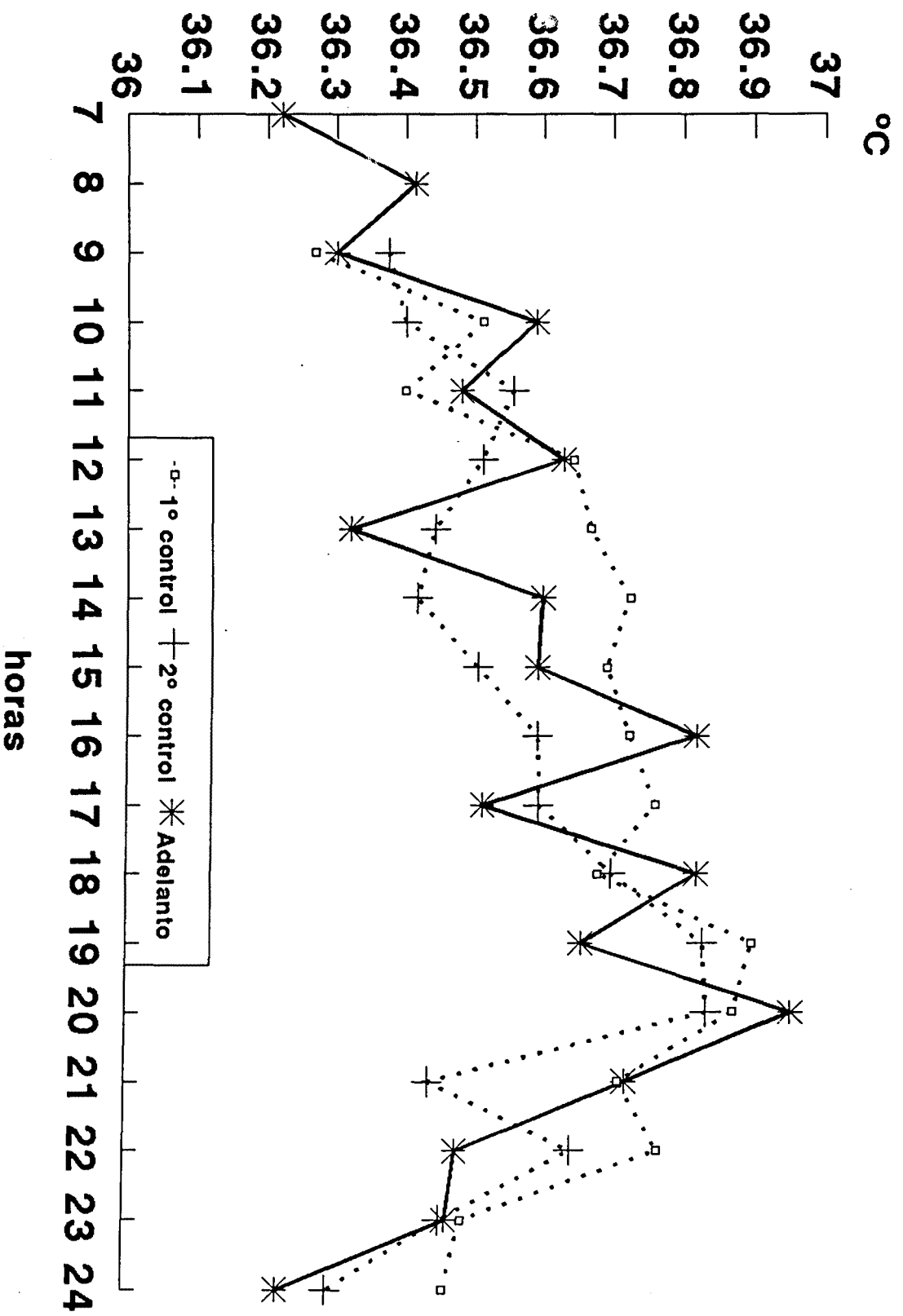
Gráfica C.14. Curvas medias del test "Counter Movement Jump".
 Comparación de los días de CONTROL (1° y 4° día del estudio)
 con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO. (5° día del estudio).



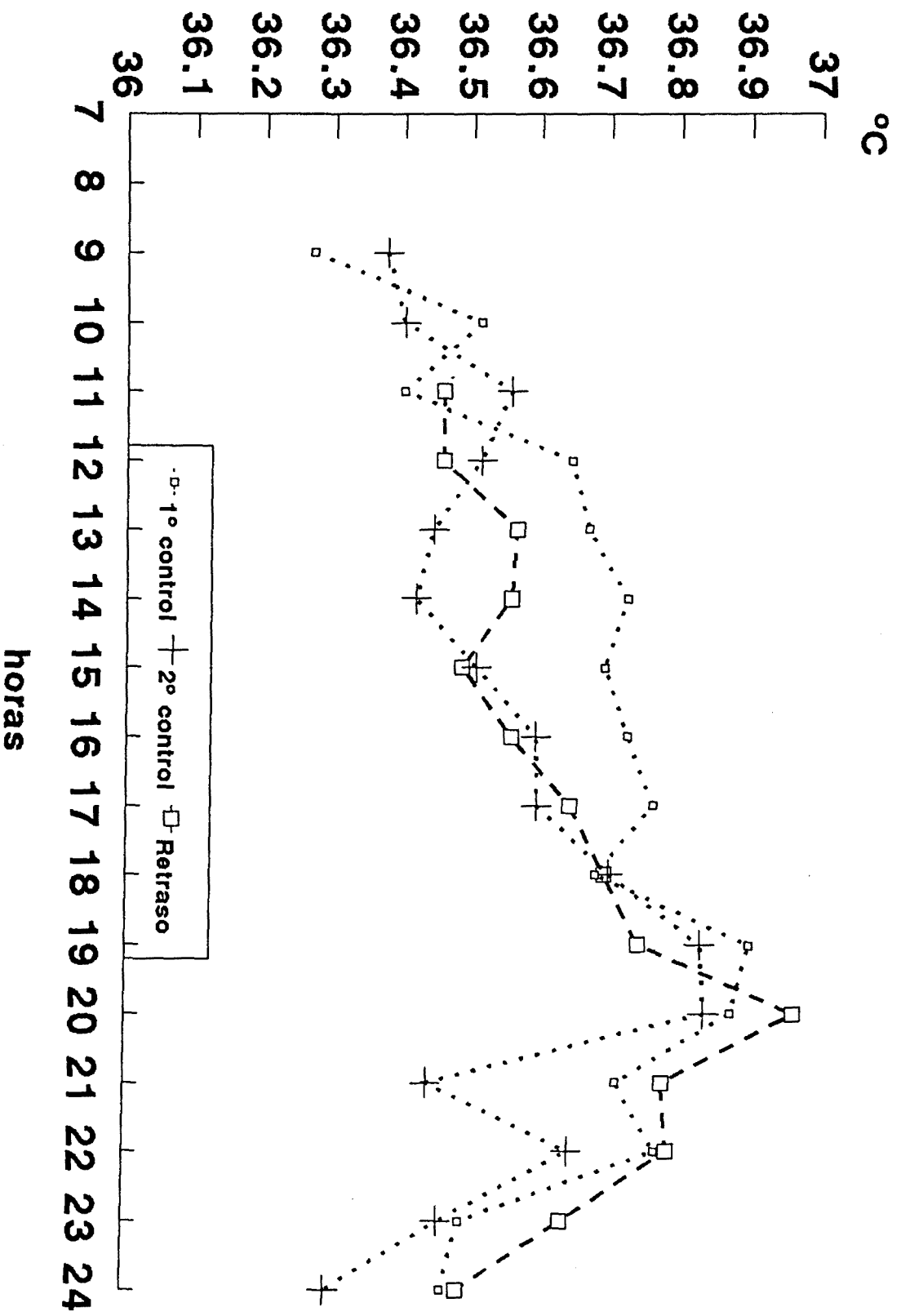
Gráfica C.15. Curvas medias del test "Counter Movement Jump".
 Comparación de los días de ADELANTO y RETRASO del horario de SUEÑO Y COMIDAS
 con el día de ADELANTO de sólo el horario de SUEÑO.



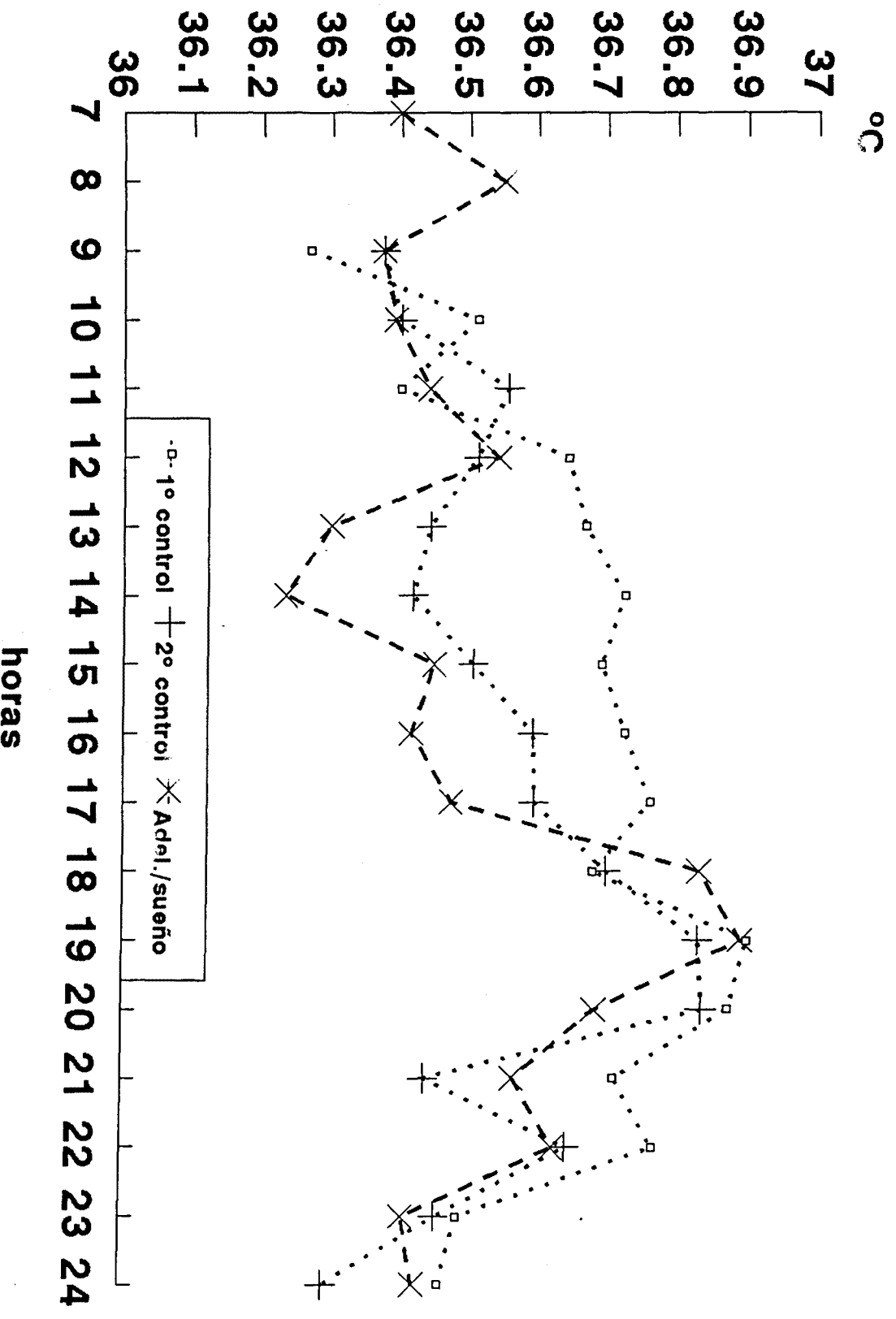
Gráfica C.16. Curva de las medias de los datos de la TEMPERATURA. Comparación de los días de CONTROL. (1° y 4° días del estudio).



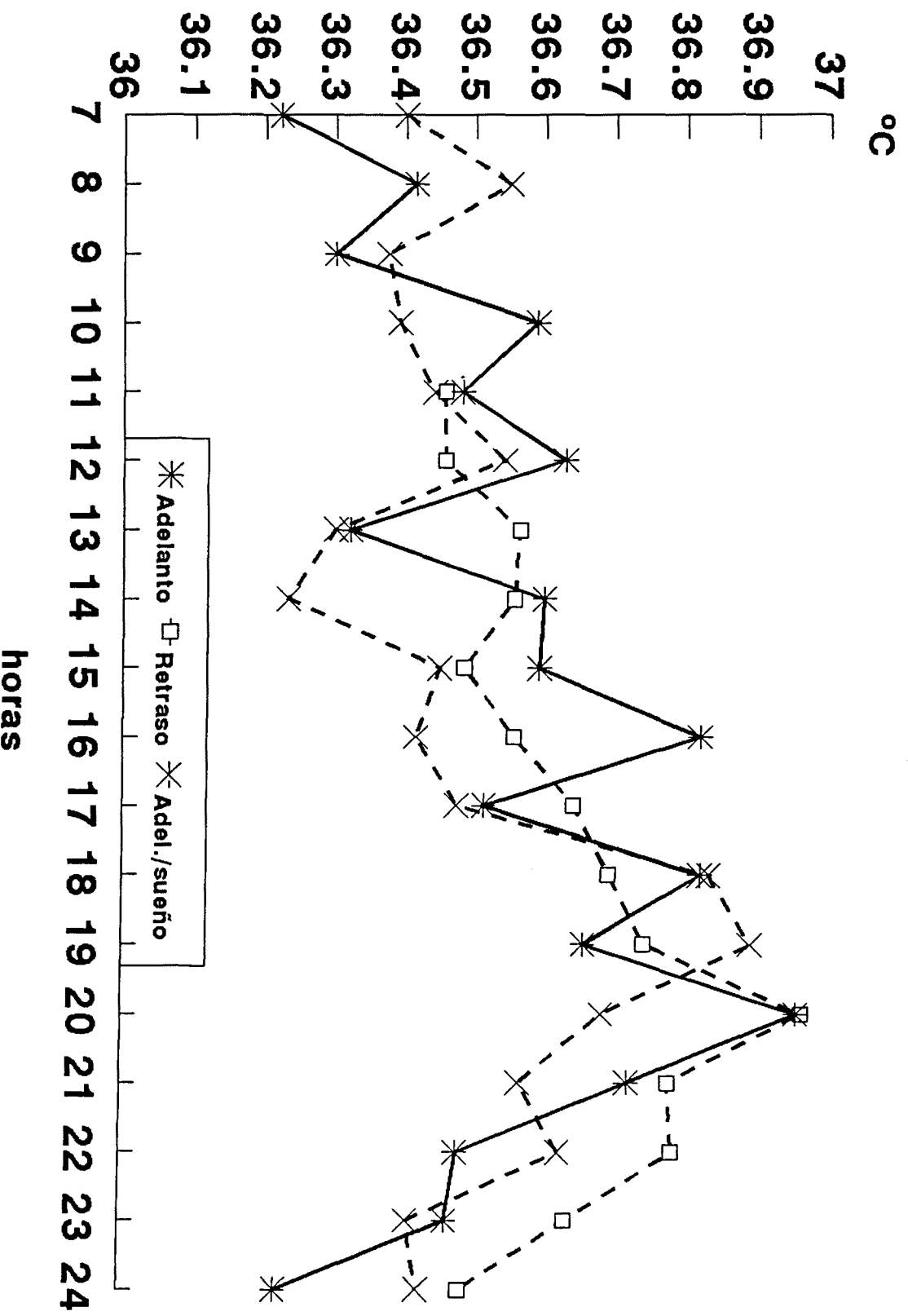
Gráfica C.17. Curva de las medias de los datos de la TEMPERATURA. Comparación de los días de CONTROL (1° y 4° días del estudio) con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO y COMIDAS. (2° día del estudio).



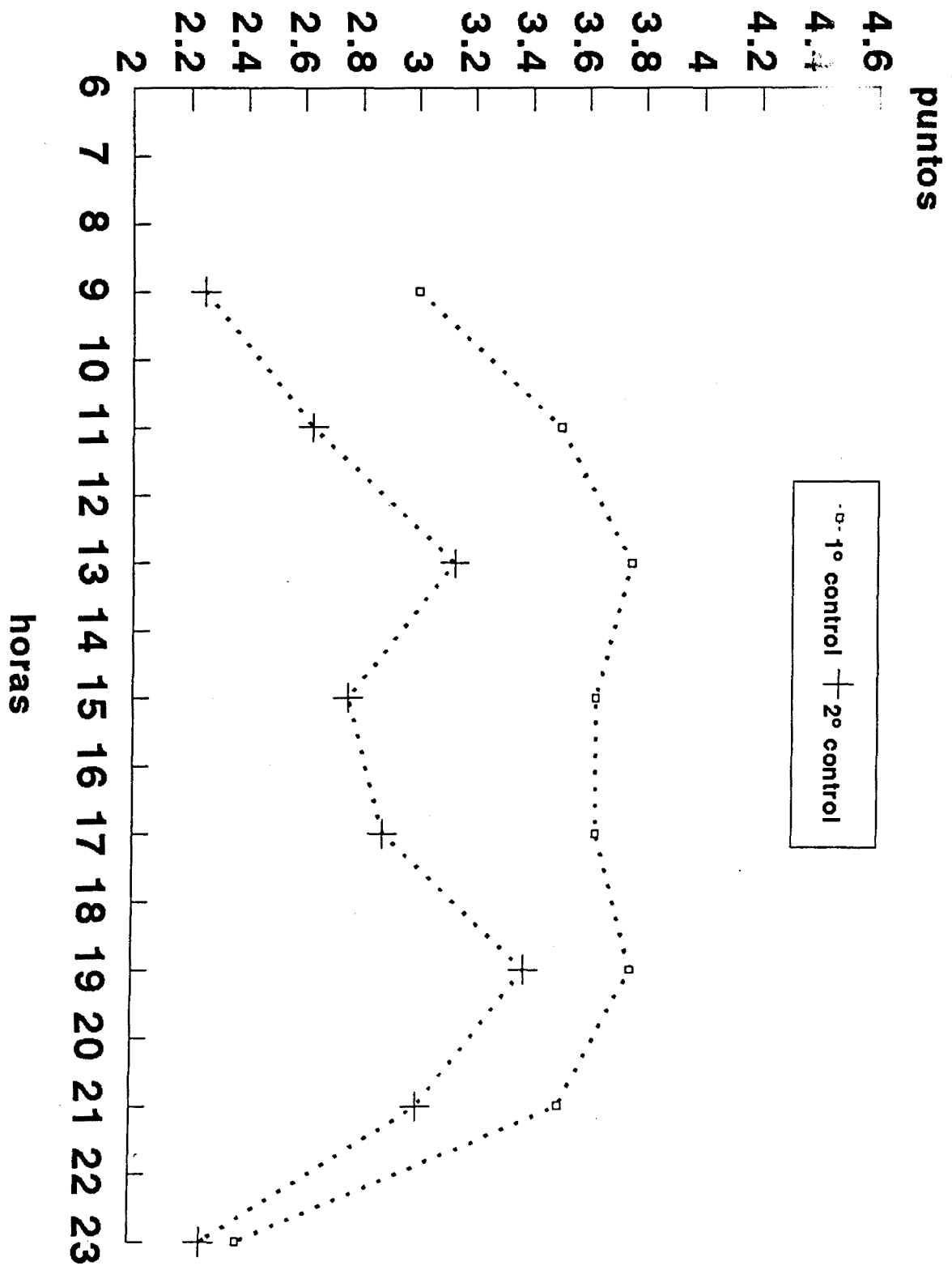
Gráfica C.18. Curva de las medias de los datos de la TEMPERATURA. Comparación de los días de CONTROL (1° y 4° días del estudio) con el día de RETRASO del horario de SUEÑO y COMIDAS. (3° día del estudio).



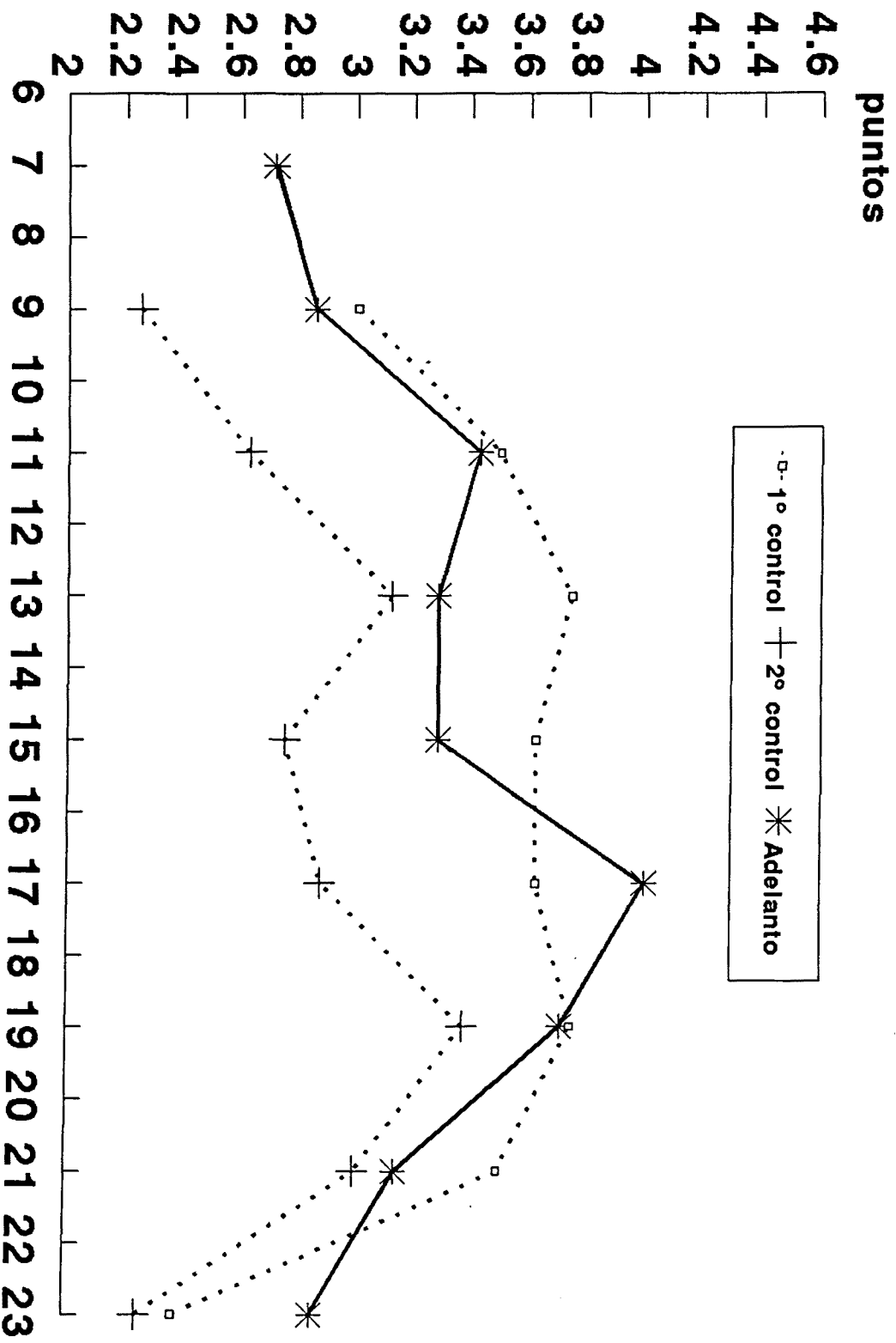
Gráfica C.19. Curva de las medias de los datos de la TEMPERATURA. Comparación de los días de CONTROL (1° y 4° días del estudio) con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO. (5° día del estudio).



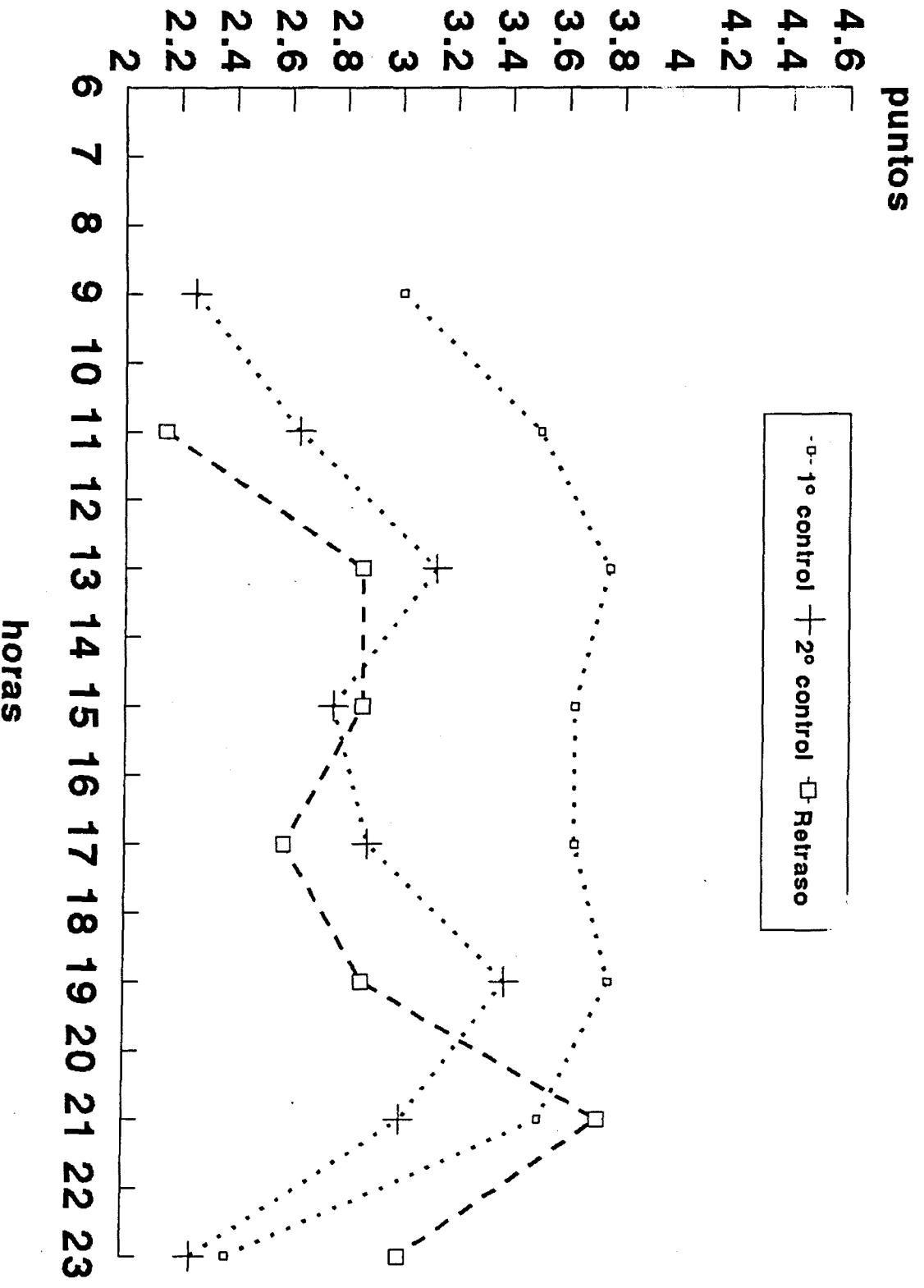
Gráfica C.20. Curva de las medias de los datos de la TEMPERATURA.
 Comparación de los días de ADELANTO y RETRASO del horario de SUEÑO y COMIDAS
 con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO. (2°, 3° y 5° días del estudio).



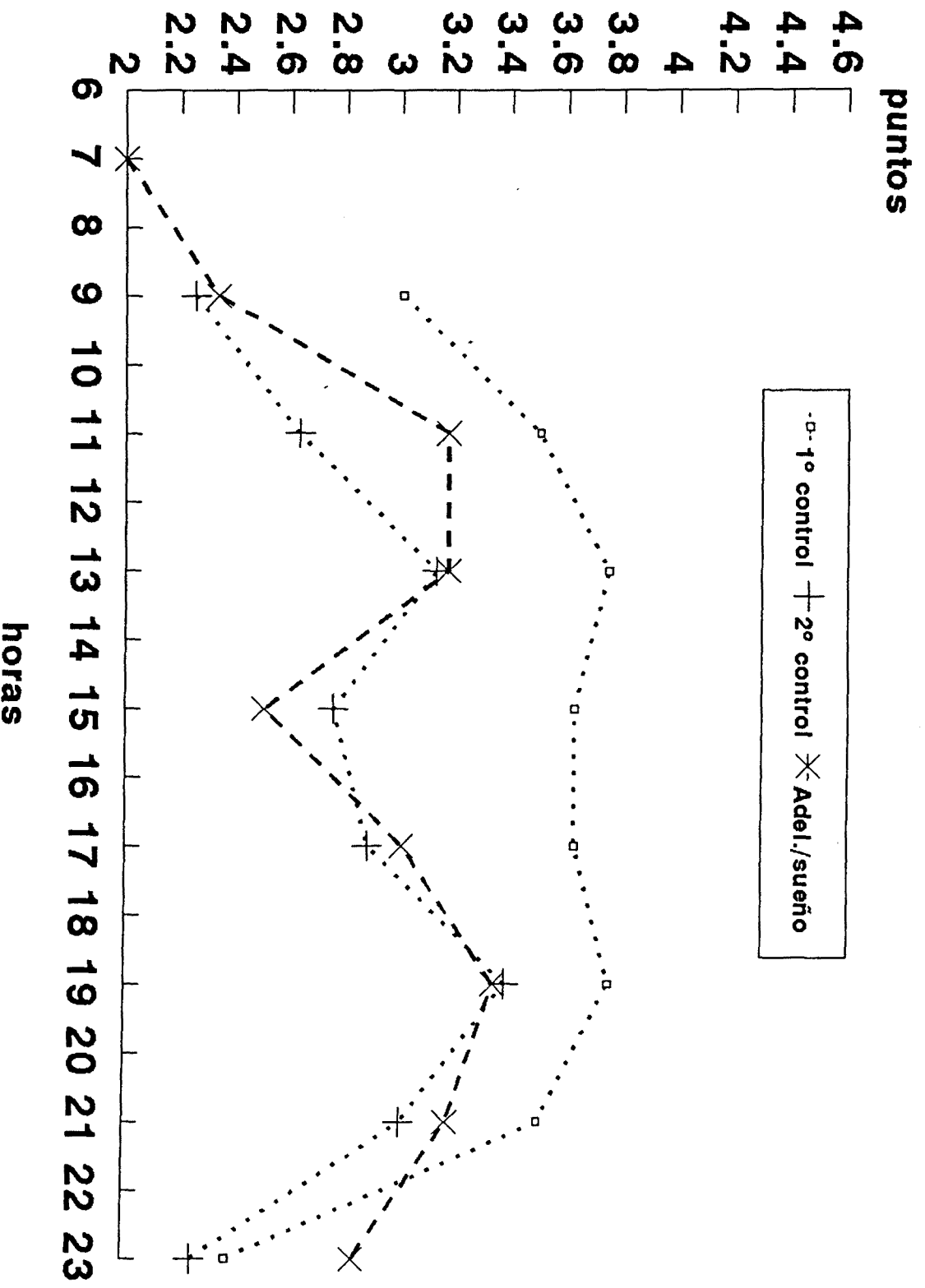
Gráfica C.21. Curva de las medias del test de AUTOESTIMA FISICA.
 Comparación de los días de CONTROL. (1º y 4º días del estudio).



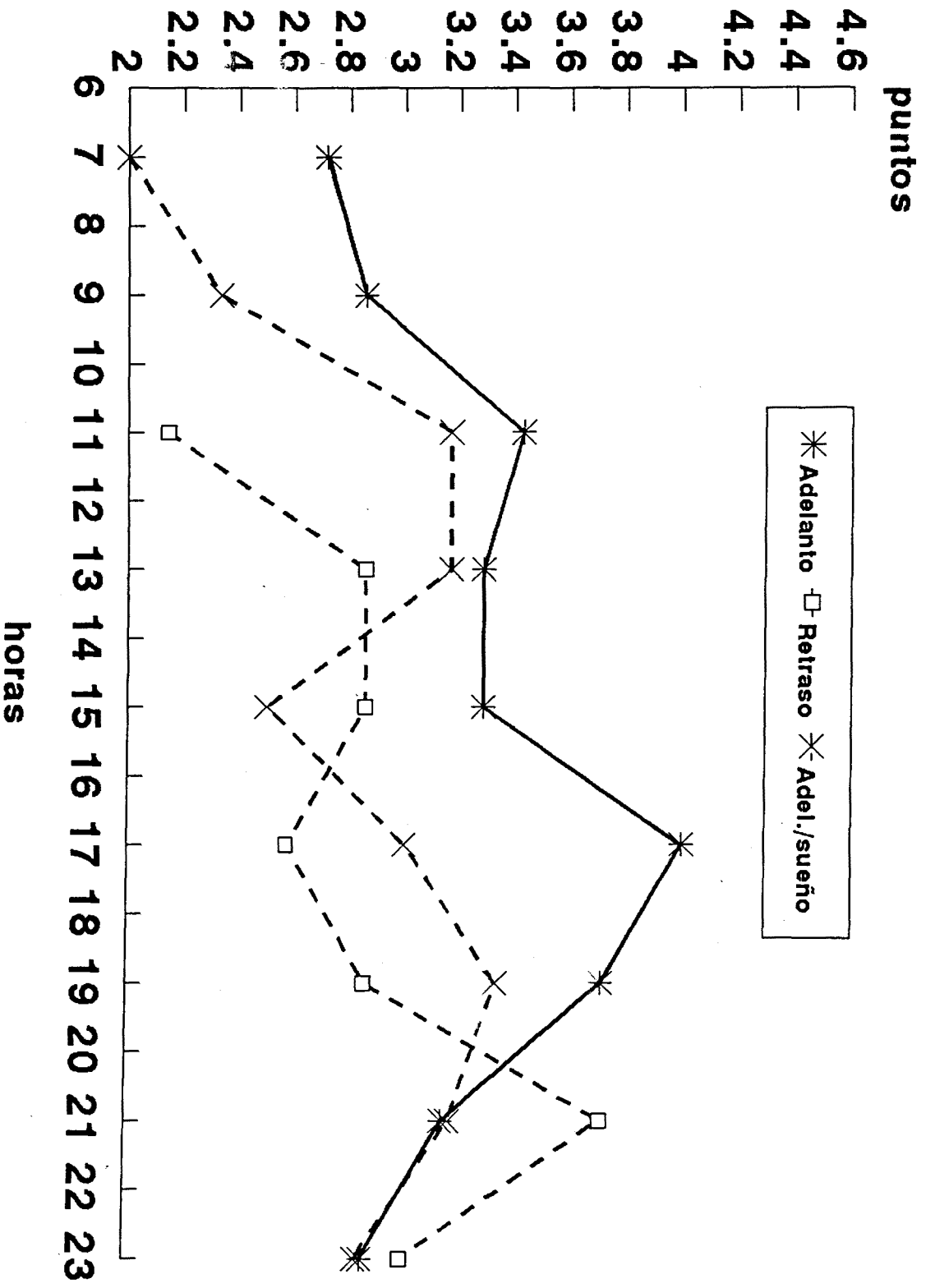
Gráfica C.22. Curva de las medias del test de AUTOESTIMA FISICA.
 Comparación de los días de CONTROL (1º y 4º días del estudio) con
 el día de ADELANTO de horario de SUEÑO y COMIDAS. (2º día del estudio).



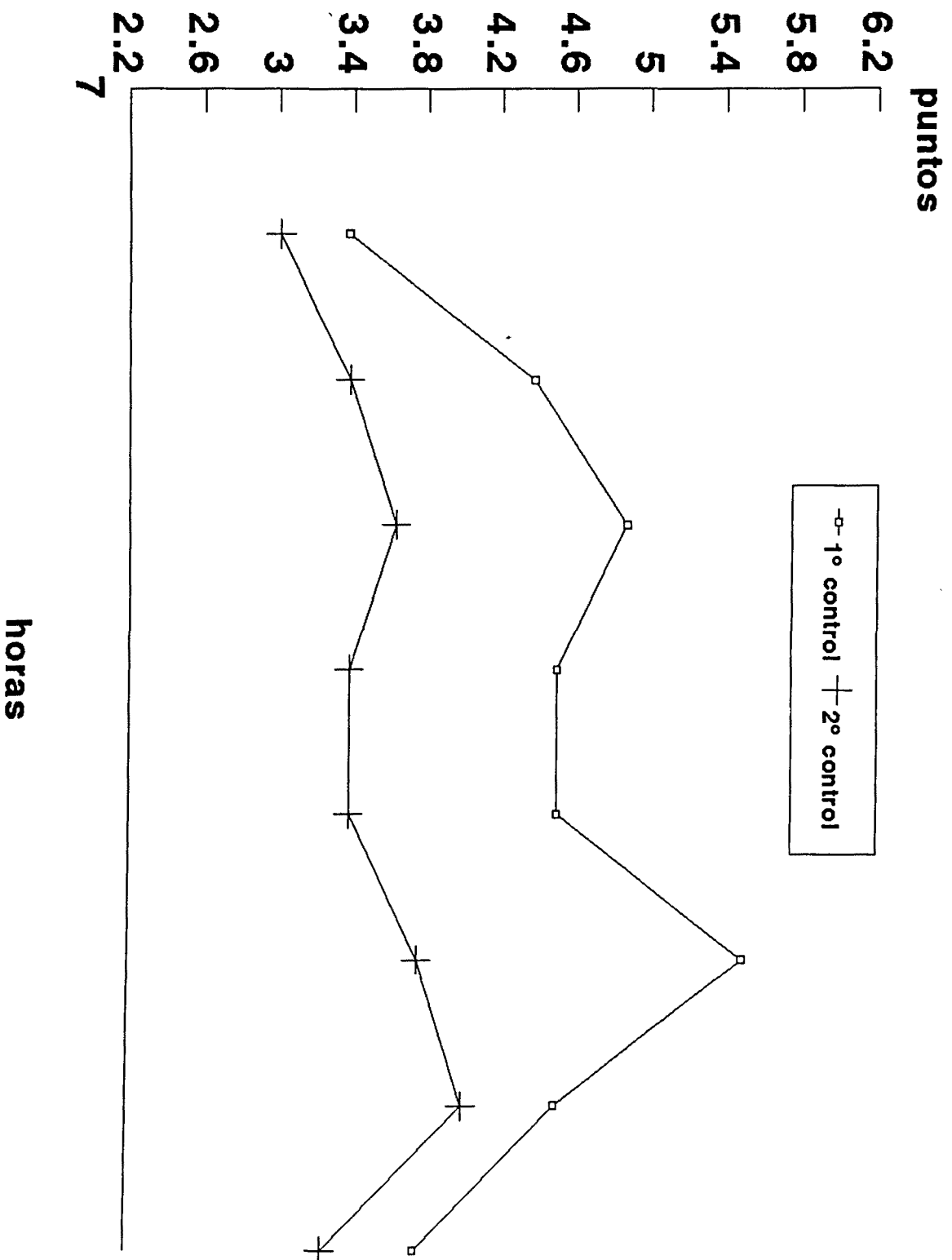
Gráfica C.23. Curva de las medias del test de AUTOESTIMA FISICA.
 Comparación de los días de CONTROL (1° y 4° días del estudio) con
 el día de RETRASO del horario de SUEÑO y COMIDAS.(3° día del estudio).



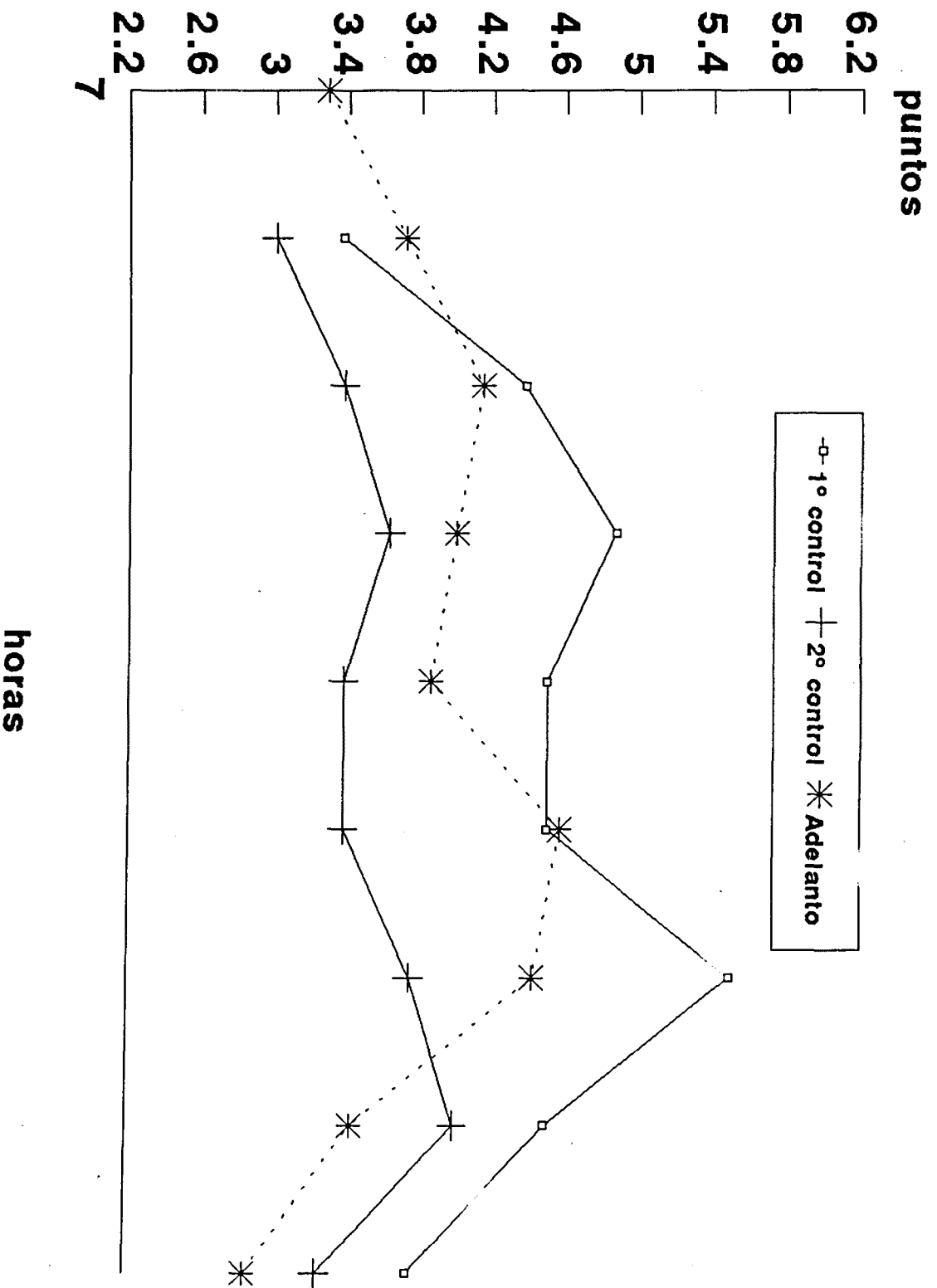
Gráfica C.24. Curva de las medias del test de AUTOESTIMA FISICA. Comparación de los días de CONTROL (1° y 4° días del estudio) con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO. (5° día del estudio).



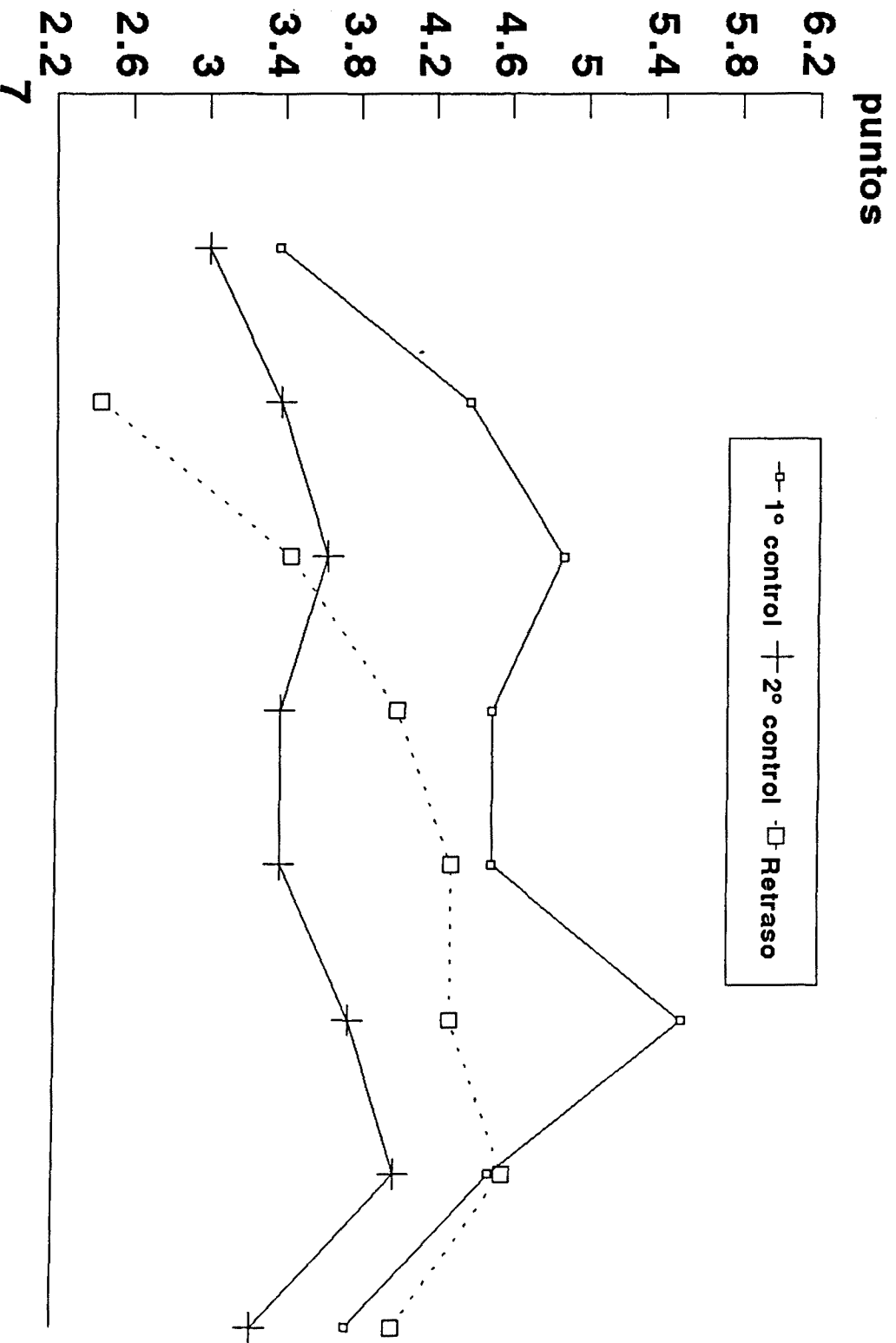
Gráfica C.25. Curva de las medias del test de AUTOESTIMA FISICA.
 Comparación de los días de ADELANTO y RETRASO del horario de SUEÑO y COMIDAS
 con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO. (2°, 3° y 5° días del estudio).



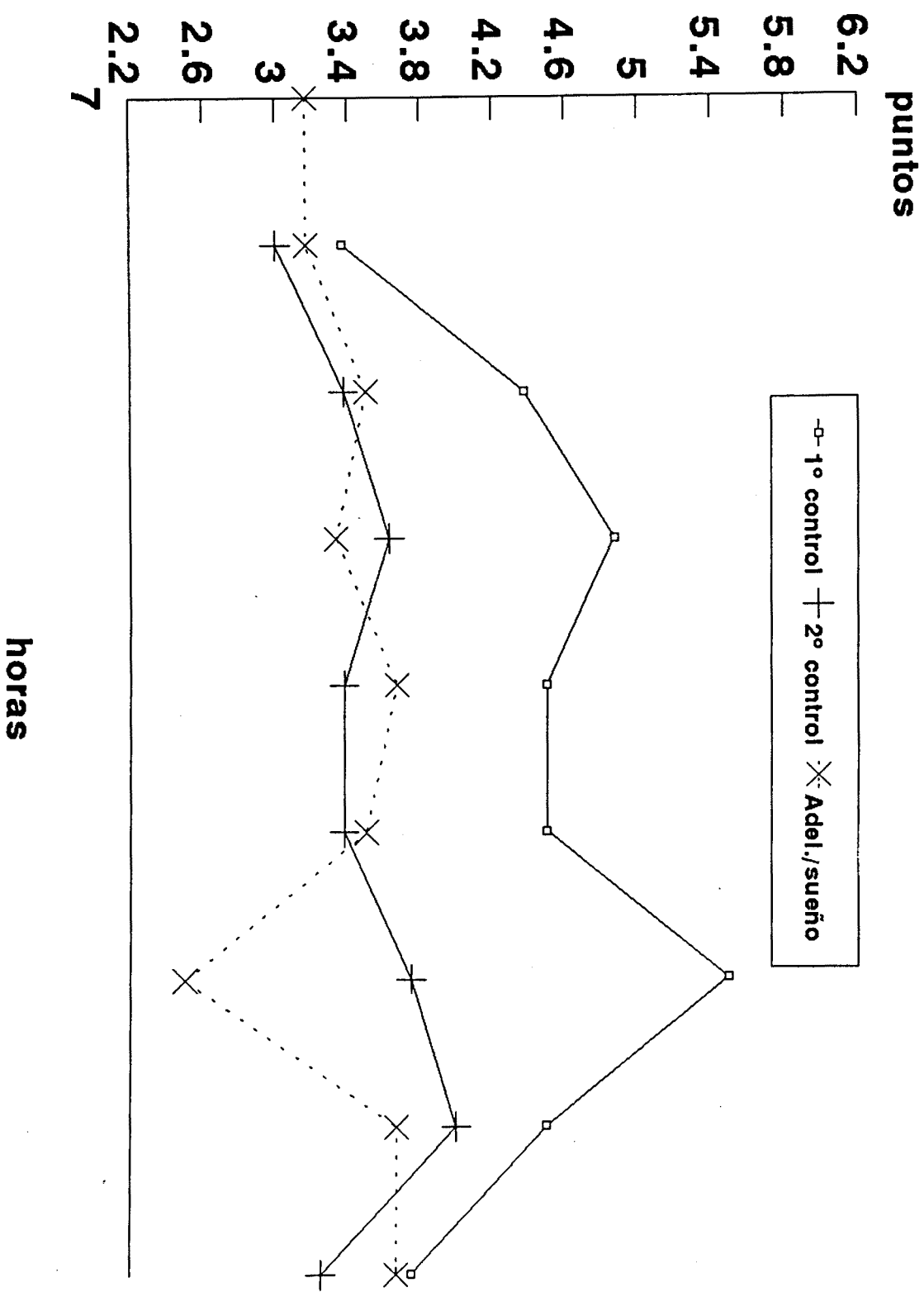
Gráfica C.26. Curvas medias de los resultados del test de AUTOESTIMA PSICUICA. Comparación de los días de CONTROL (1º y 4º día del estudio).



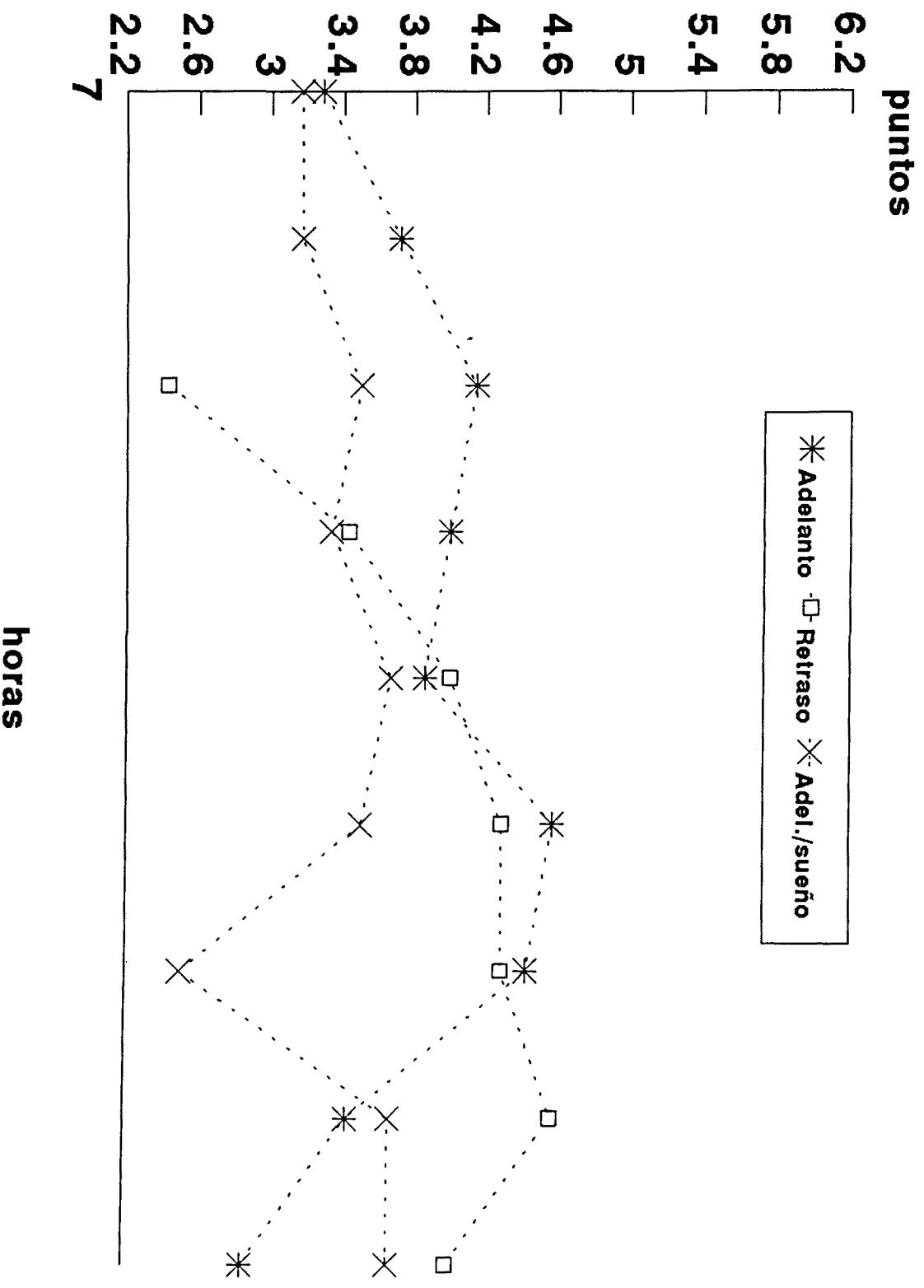
Gráfica C.27. Curvas medias de los resultados del test de AUTOESTIMA PSICUICA. Comparación de los días de CONTROL (1º y 4º día del estudio) con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO y COMIDAS (2º día del estudio).



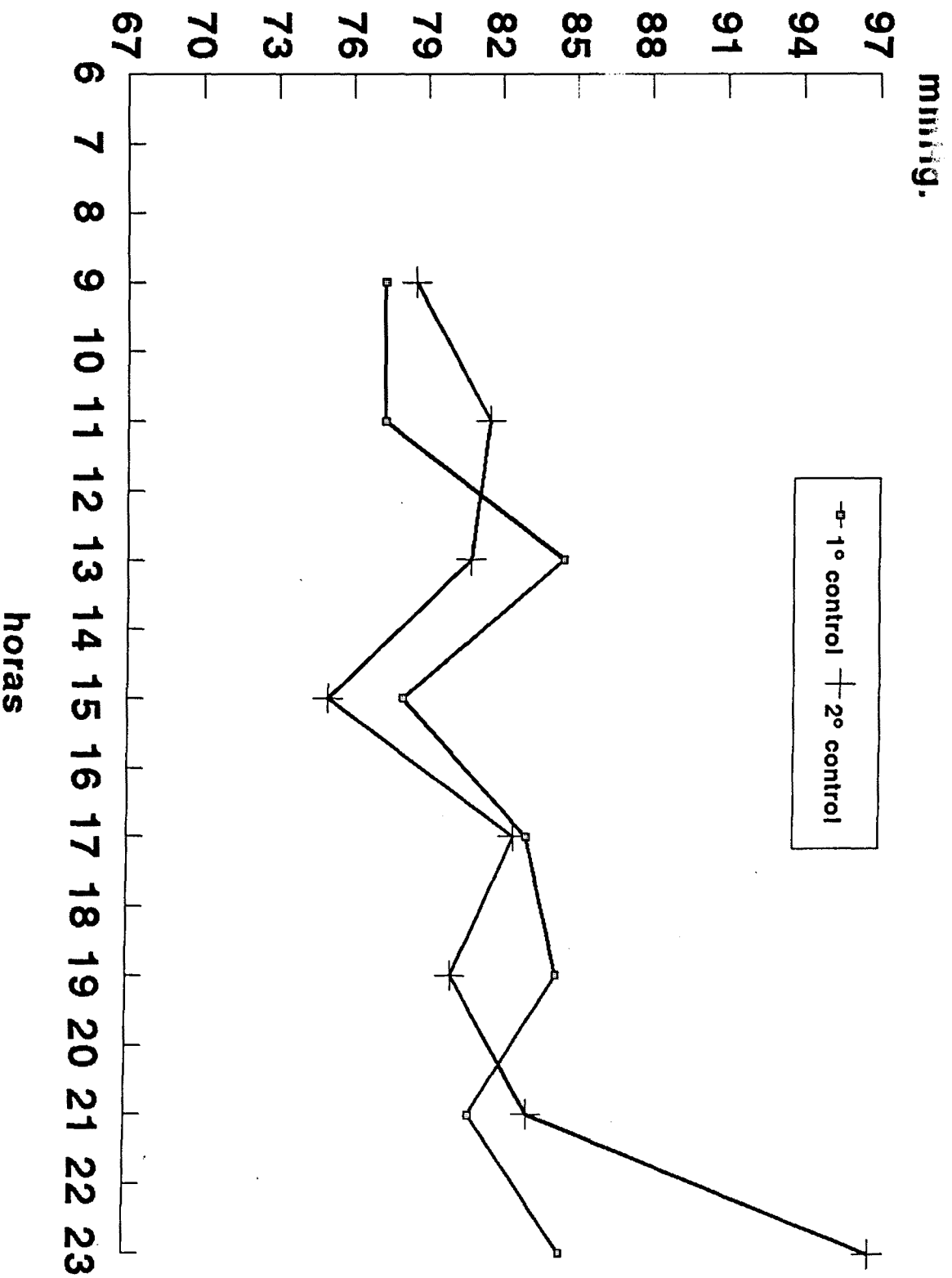
Gráfica C.28. Curvas medias de los resultados del test de AUTOESTIMA PSICUICA. Comparación de los días de CONTROL (1° y 4° día del estudio) con el día de RETRASO del horario de SUEÑO y COMIDAS (3° día del estudio).



Gráfica 0.29. Curvas medias de los resultados del test de AUTOESTIMA PSICUICA. Comparación de los días de CONTROL (1º y 4º día del estudio) con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO (5º día del estudio).

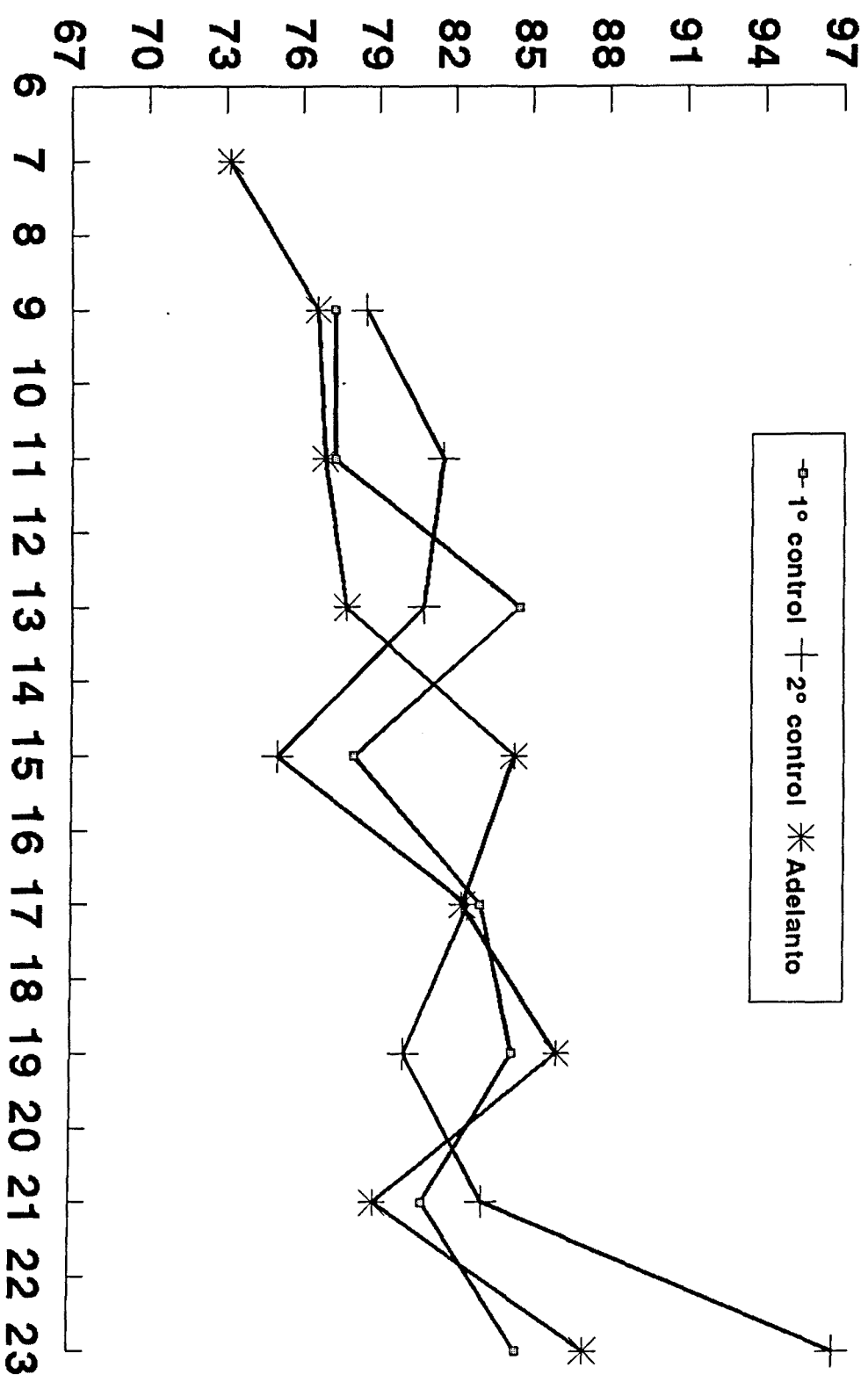


Gráfica C.30. Curvas medias de los resultados del test de AUTOESTIMA PSICUICA. Comparación de los días de ADELANTO y RETRASO del horario de SUEÑO y COMIDAS con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO (2°, 3° y 5° día del estudio).



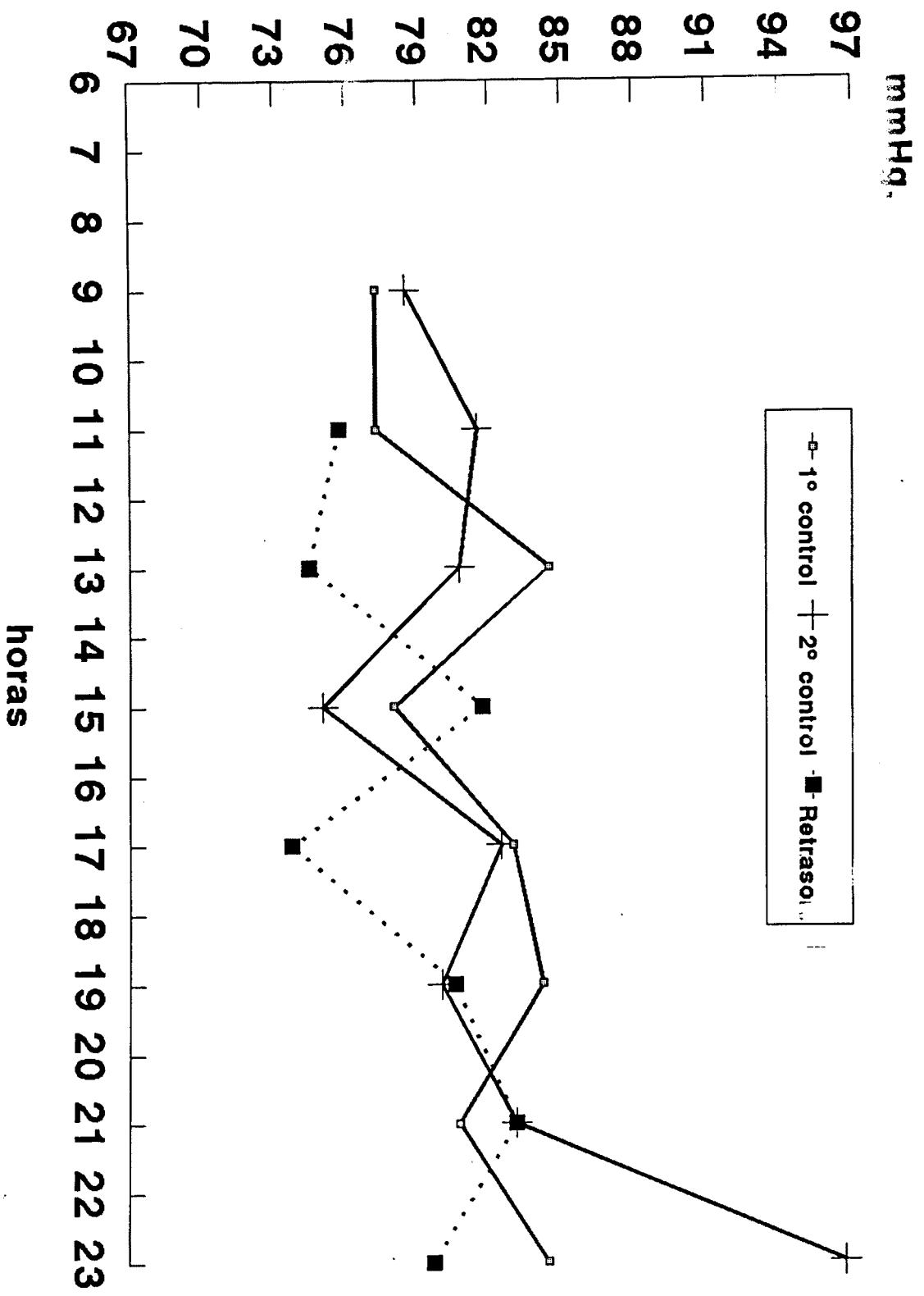
Gráfica C.31. Curva de las medias de la toma de la TENSION ARTERIAL DIASTOLICA. Comparación de los días de CONTROL (1° y 4° días del estudio).

mmHg.

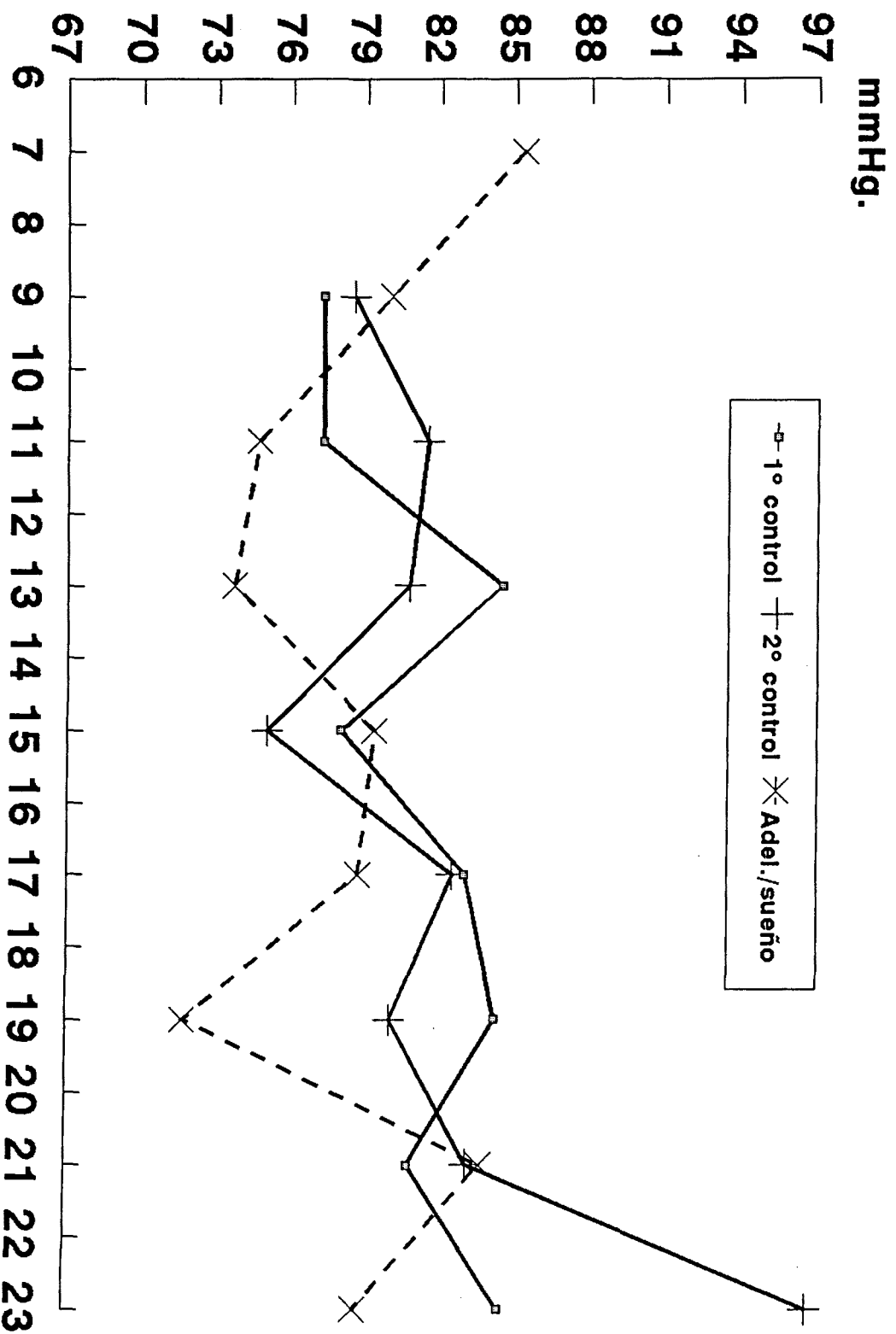


horas

Gráfica C.32. Curva de las medias de la toma de la TENSION ARTERIAL DIASTOLICA. Comparación de los días de CONTROL (1º y 4º días del estudio) con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO y COMIDAS (2º día del estudio).



Gráfica C.33. Curva de las medias de la toma de la TENSION ARTERIAL DIASTOLICA. ...
 Comparación de los días de CONTROL (1º y 4º días del estudio)
 con el día de RETRASO del horario de SUEÑO y COMIDAS (3º día del estudio).



Gráfica C.34. Curva de las medias de la toma de la TENSION ARTERIAL DIASTOLICA.
 Comparación de los días de CONTROL (1º y 4º días del estudio)
 con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO (5º día del estudio).

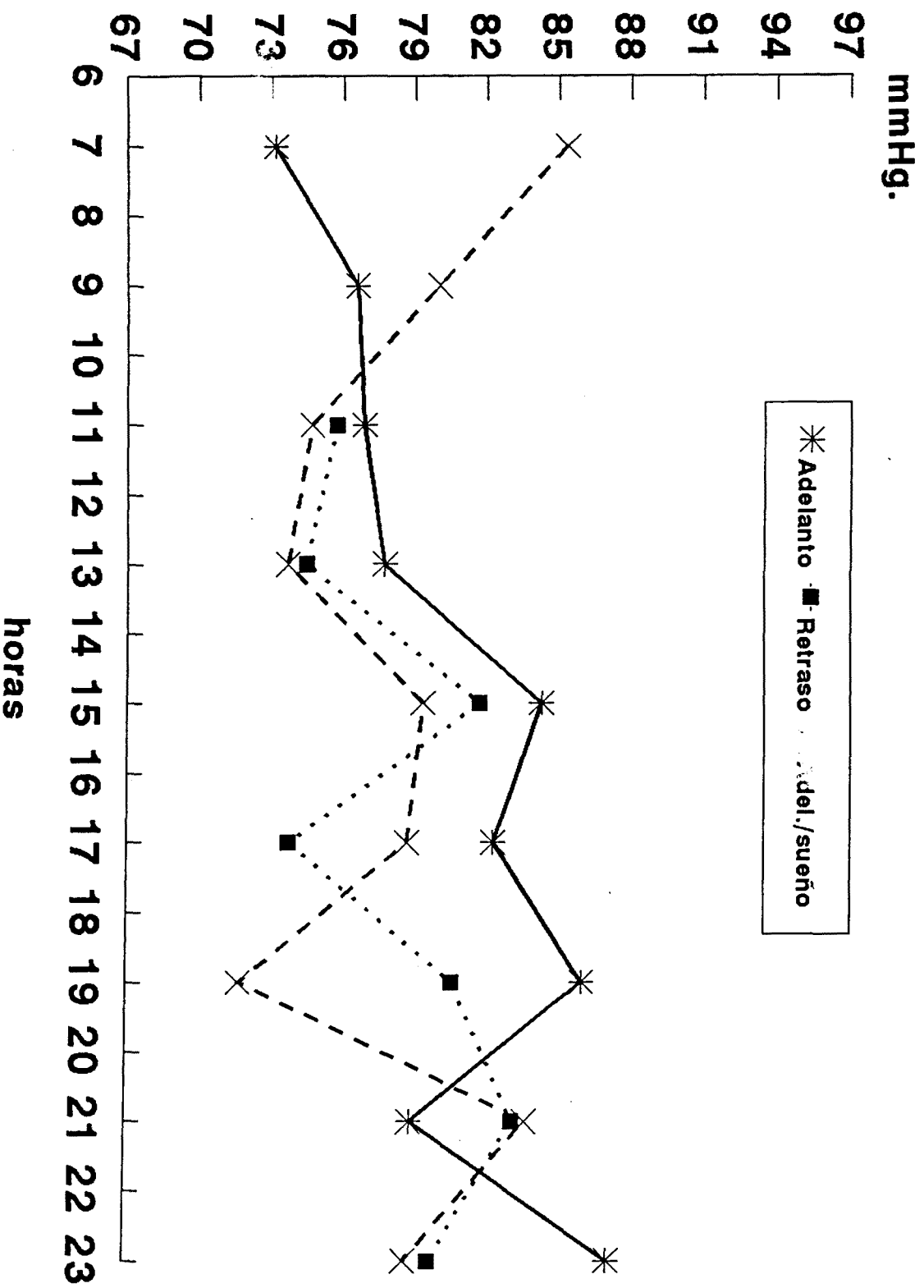
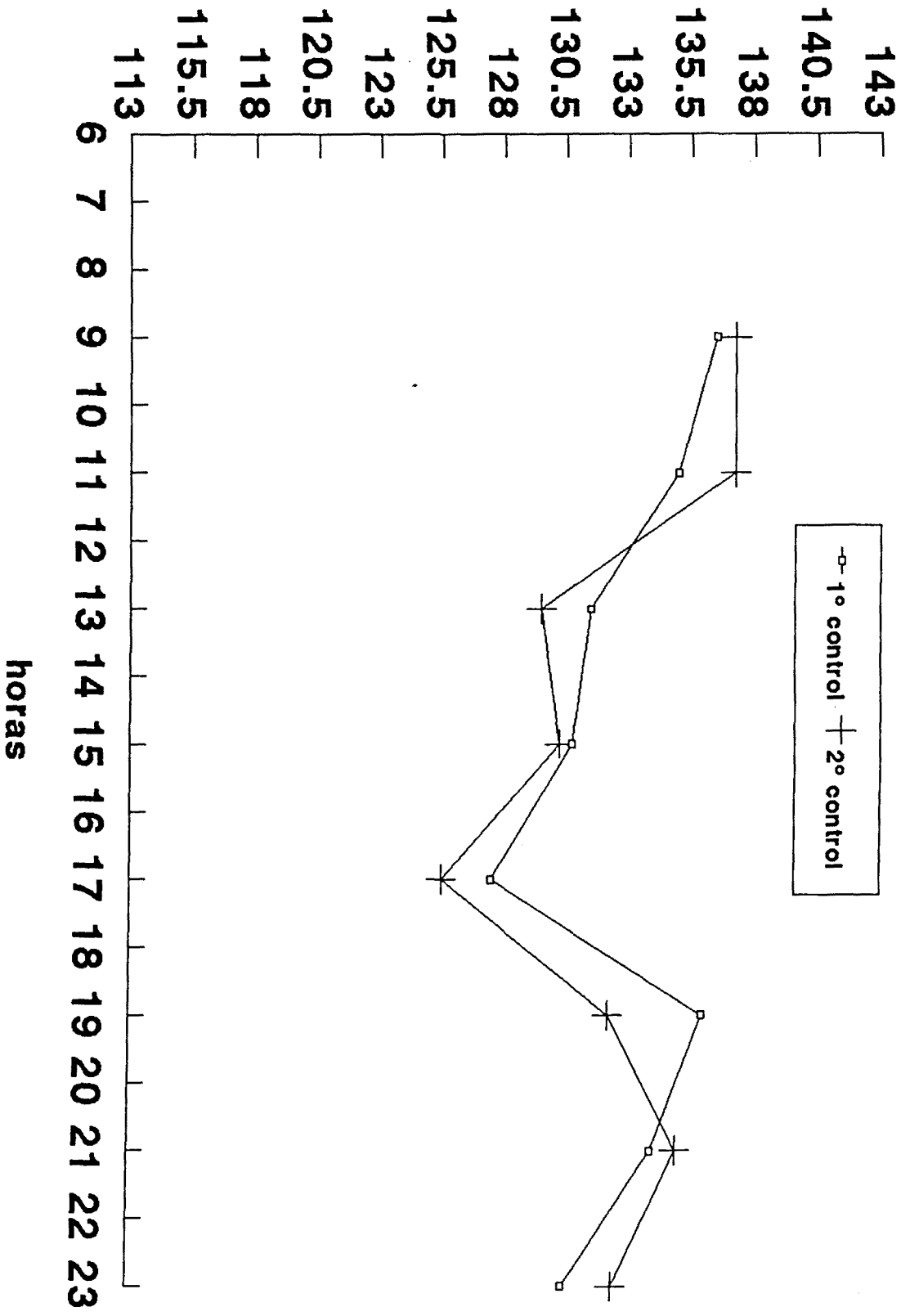


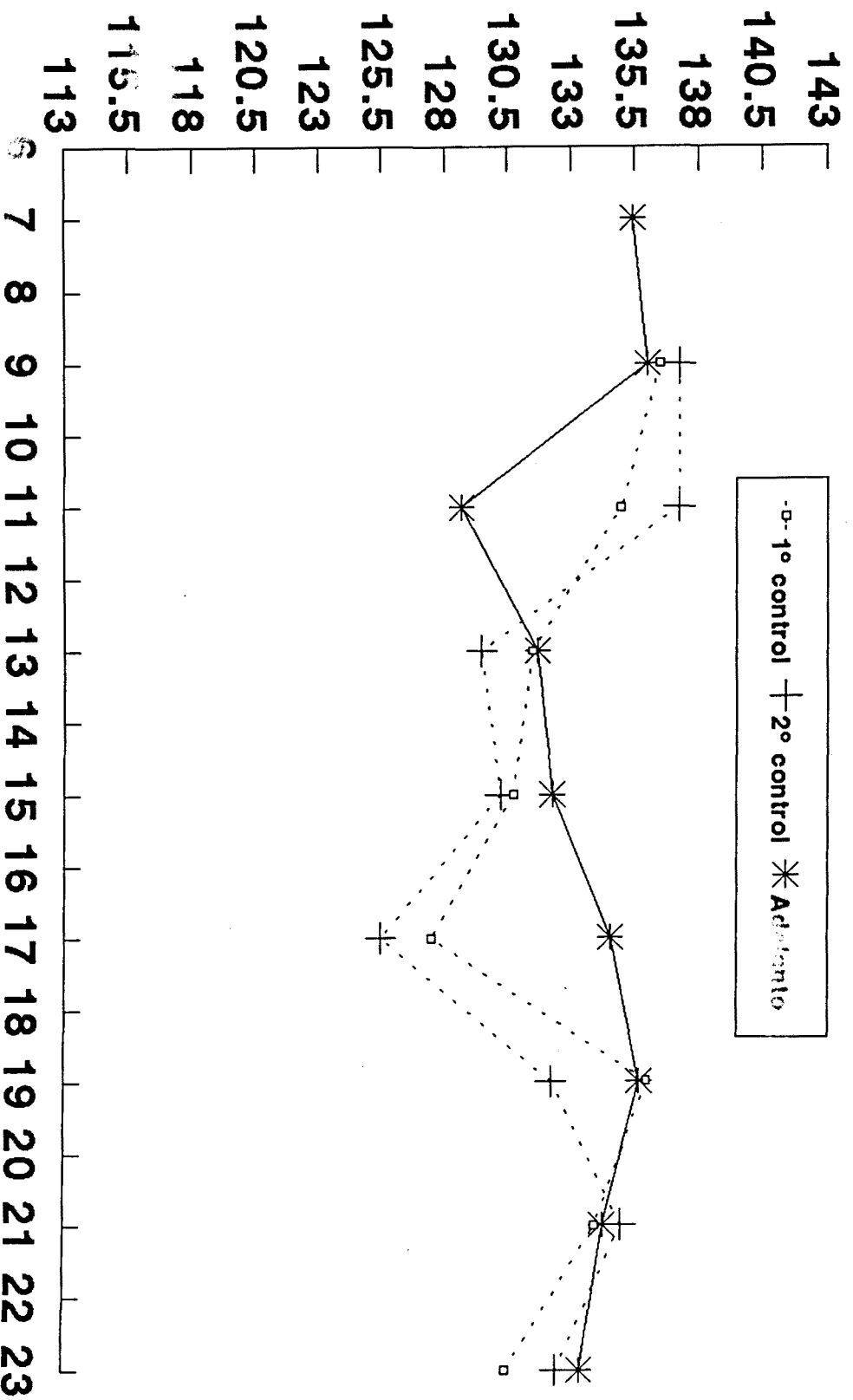
Gráfico C.35. Curva de las medias de la toma de la TENSION ARTERIAL DIASTOLICA. Comparación de los días de ADELANTO y RETRASO del horario de SUEÑO y COMIDAS con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO (2º, 3º y 5º día del estudio).

mmHg.

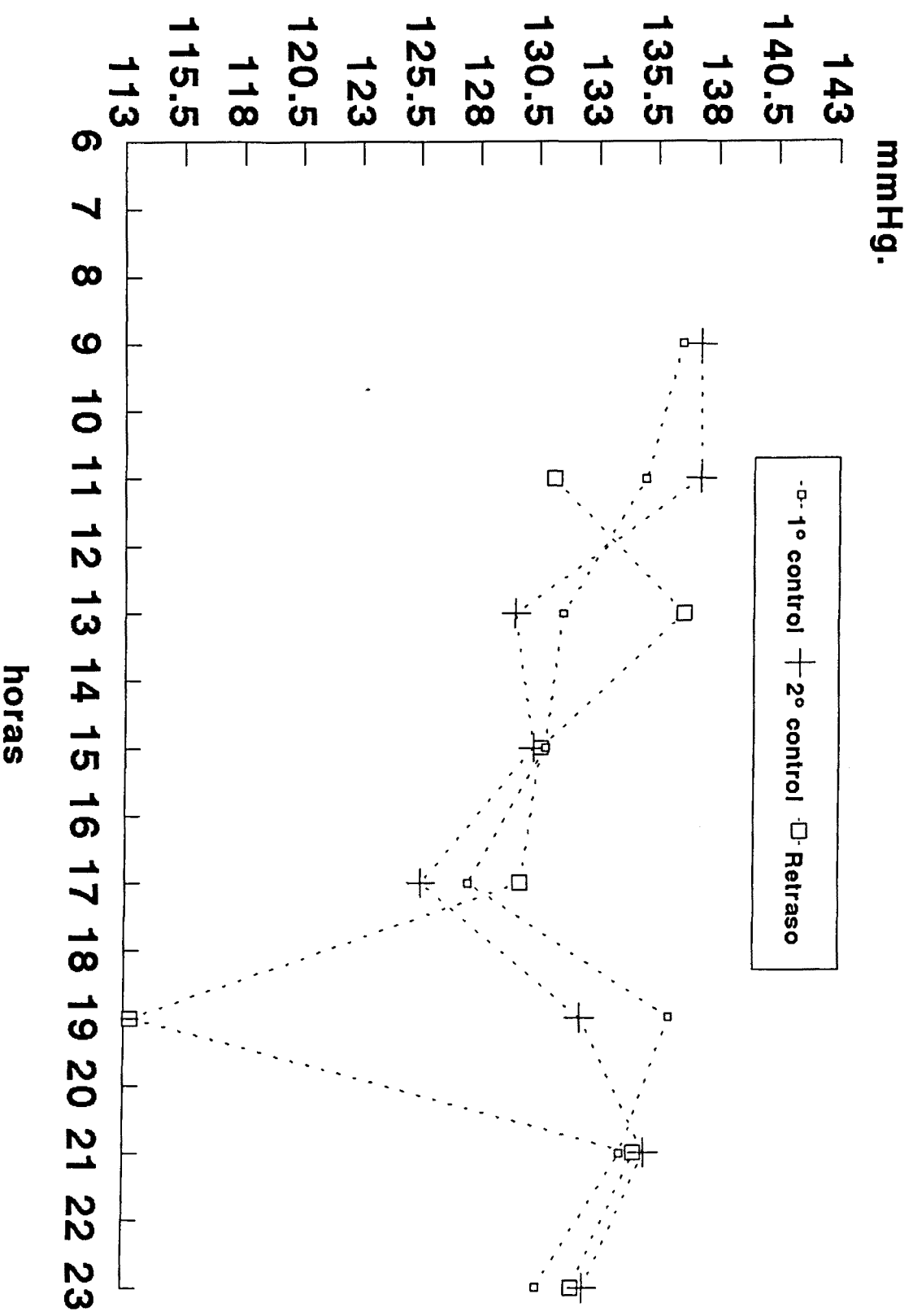


Gráfica C.36. Curvas medias de los datos de la toma de la TENSION ARTERIAL SISTOLICA Comparación de los días de CONTROL (1° y 4° días del estudio).

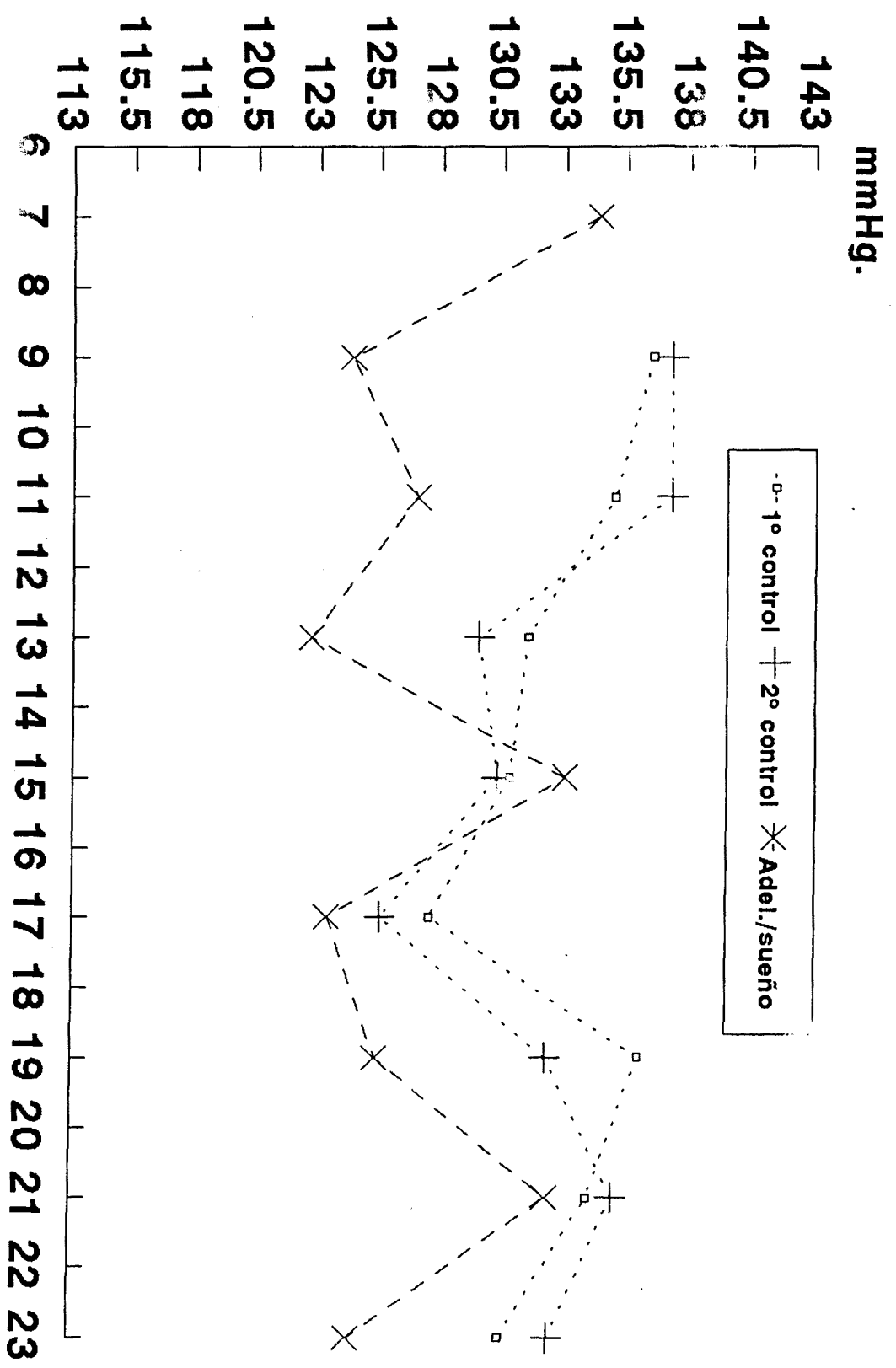
mmHg.



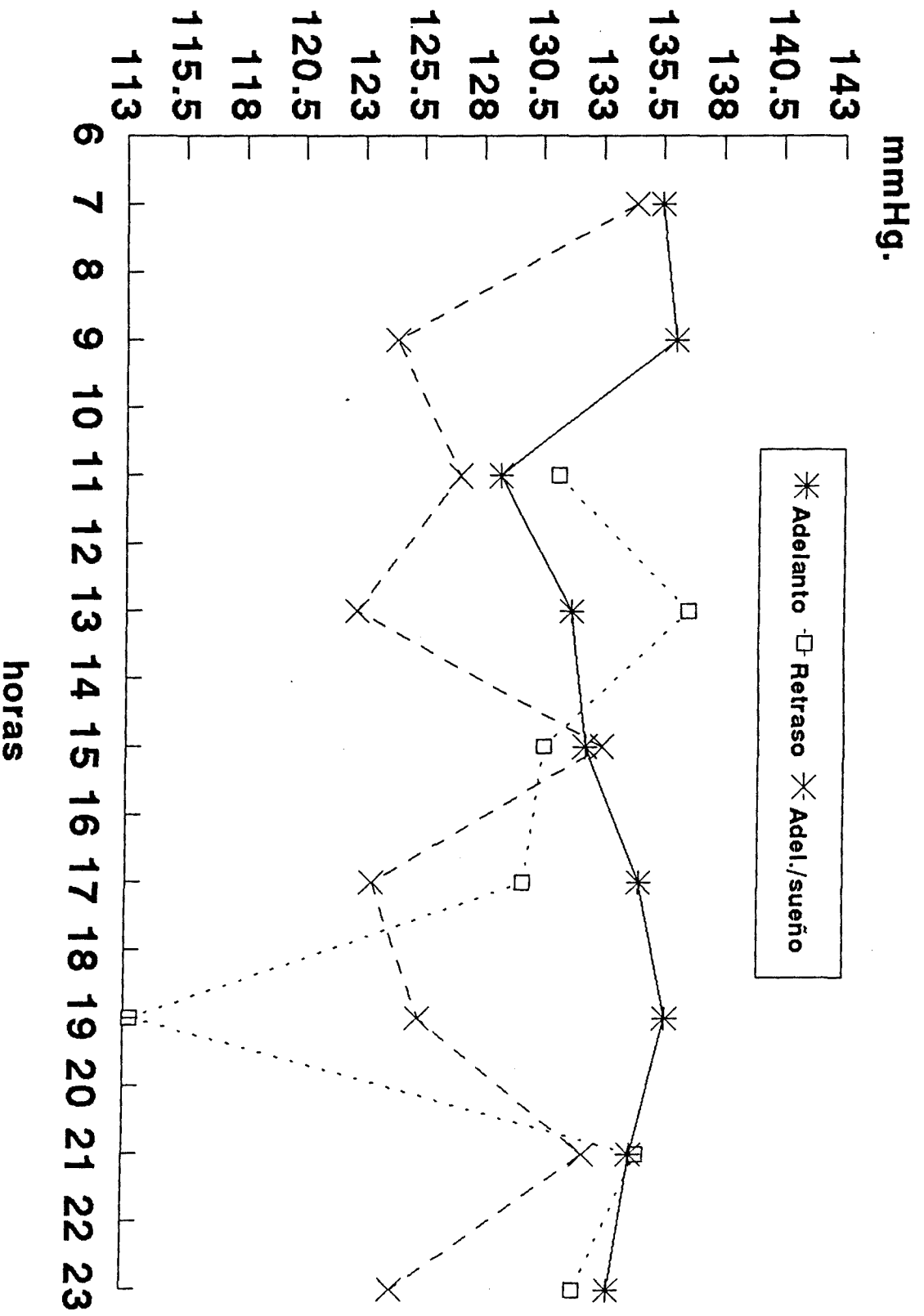
Gráfica C.37. Curvas medias de los datos de la toma de la TENSION ARTERIAL SISTOLICA
Comparación de los días de CONTROL (1º y 4º días del estudio)
con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO y COMIDAS (2º día del estudio).



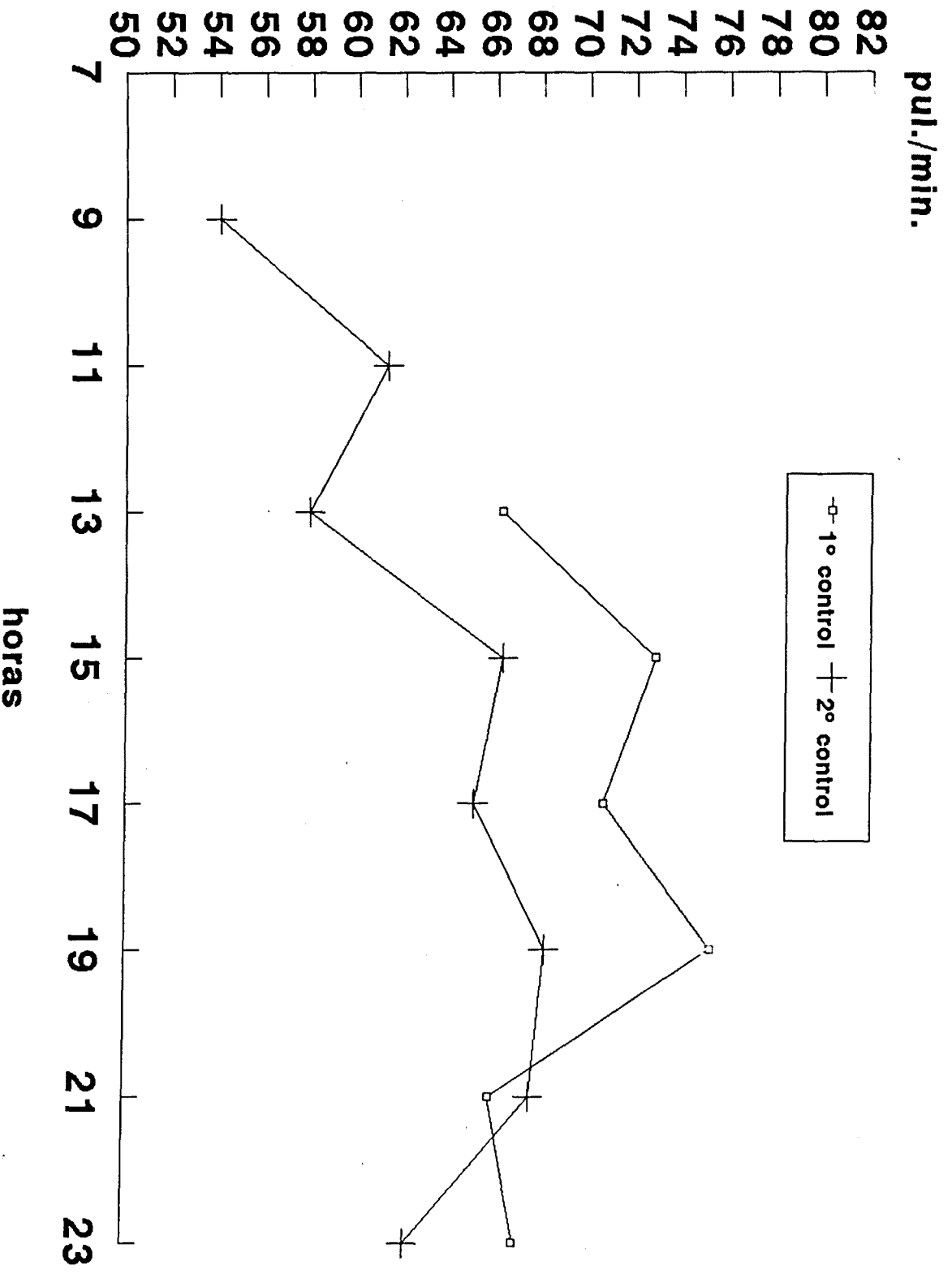
Gráfica C.38. Curvas medias de los datos de la toma de la TENSION ARTERIAL SISTOLICA Comparación de los días de CONTROL (1° y 4° días del estudio) con el día de RETRASO del horario de SUEÑO y COMIDAS (3° día del estudio).



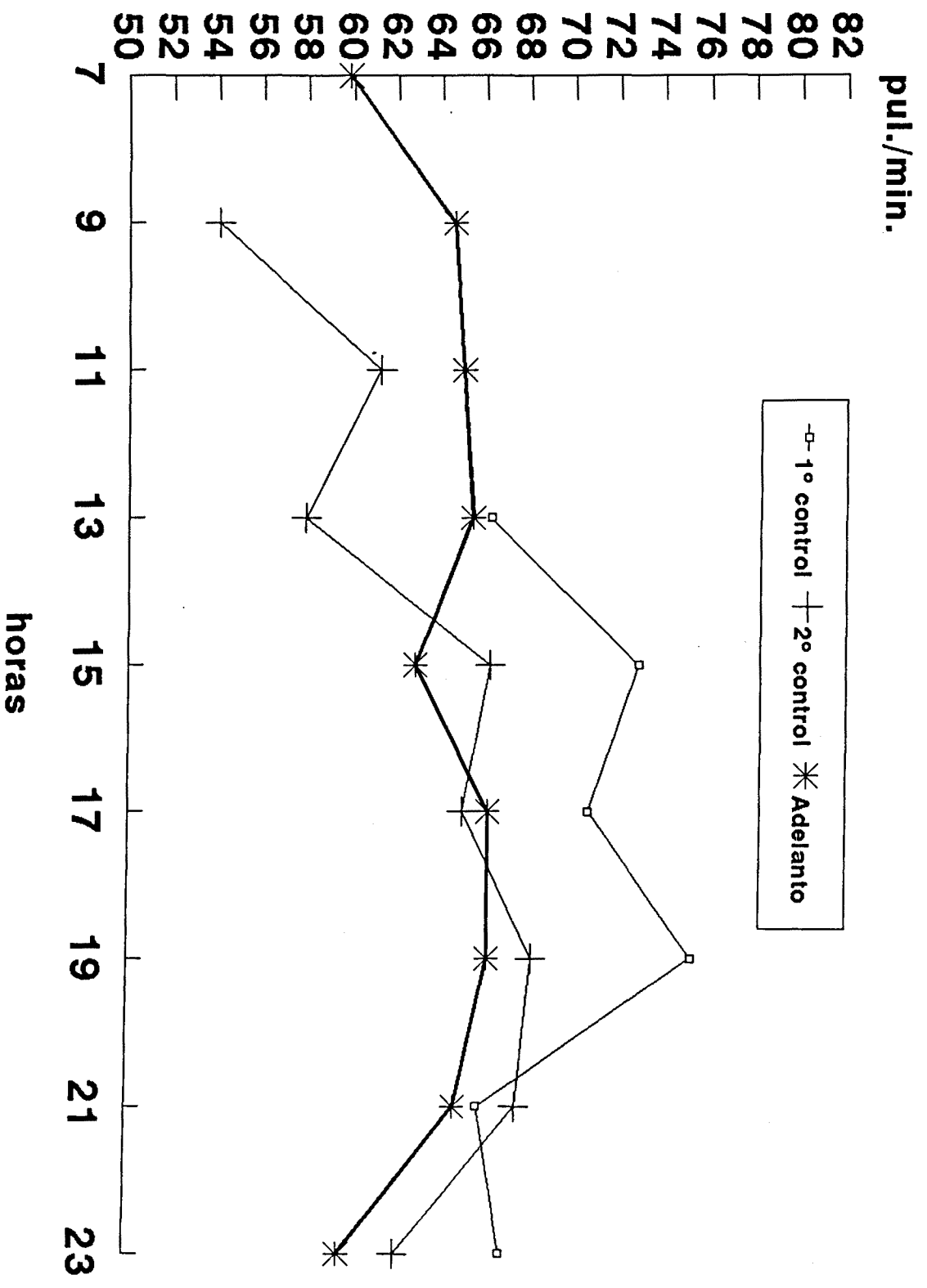
Gráfica C.39. Curvas medias de los datos de la toma de la TENSION ARTERIAL SISTOLICA
 Comparación de los días de CONTROL (1° y 4° días del estudio)
 con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO (5° día del estudio).



Gráfica C.40. Curvas medias de los datos de la toma de la TENSION ARTERIAL SISTOLICA Comparación de los días de ADELANTO y RETRASO del horario de SUEÑO y COMIDAS con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO (2°, 3° y 5° días del estudio).

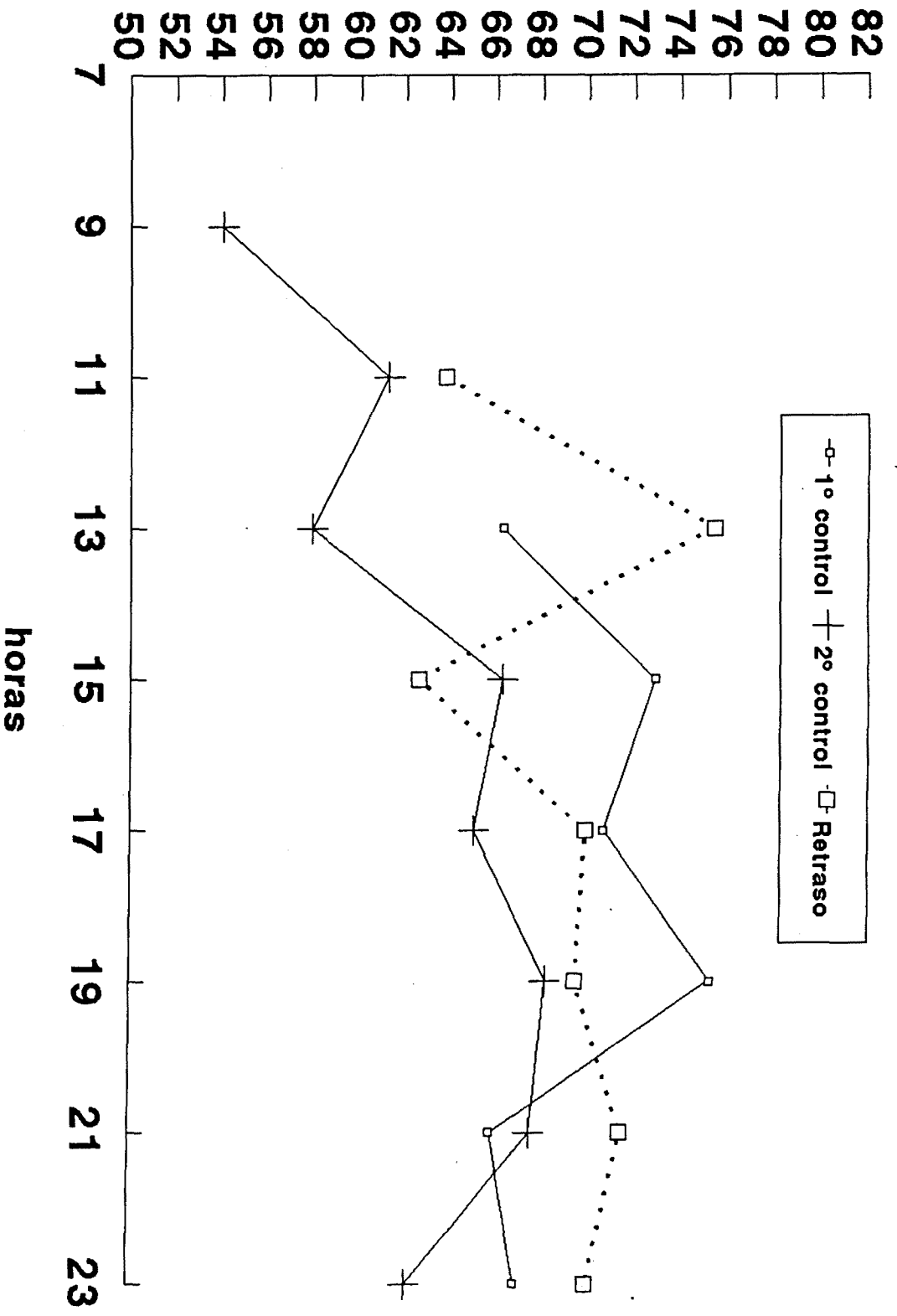


Gráfica C.41. Curva de las medias de los datos de la FRECUENCIA CARDIACA. Comparación de los días de CONTROL (1º y 4º día del estudio).



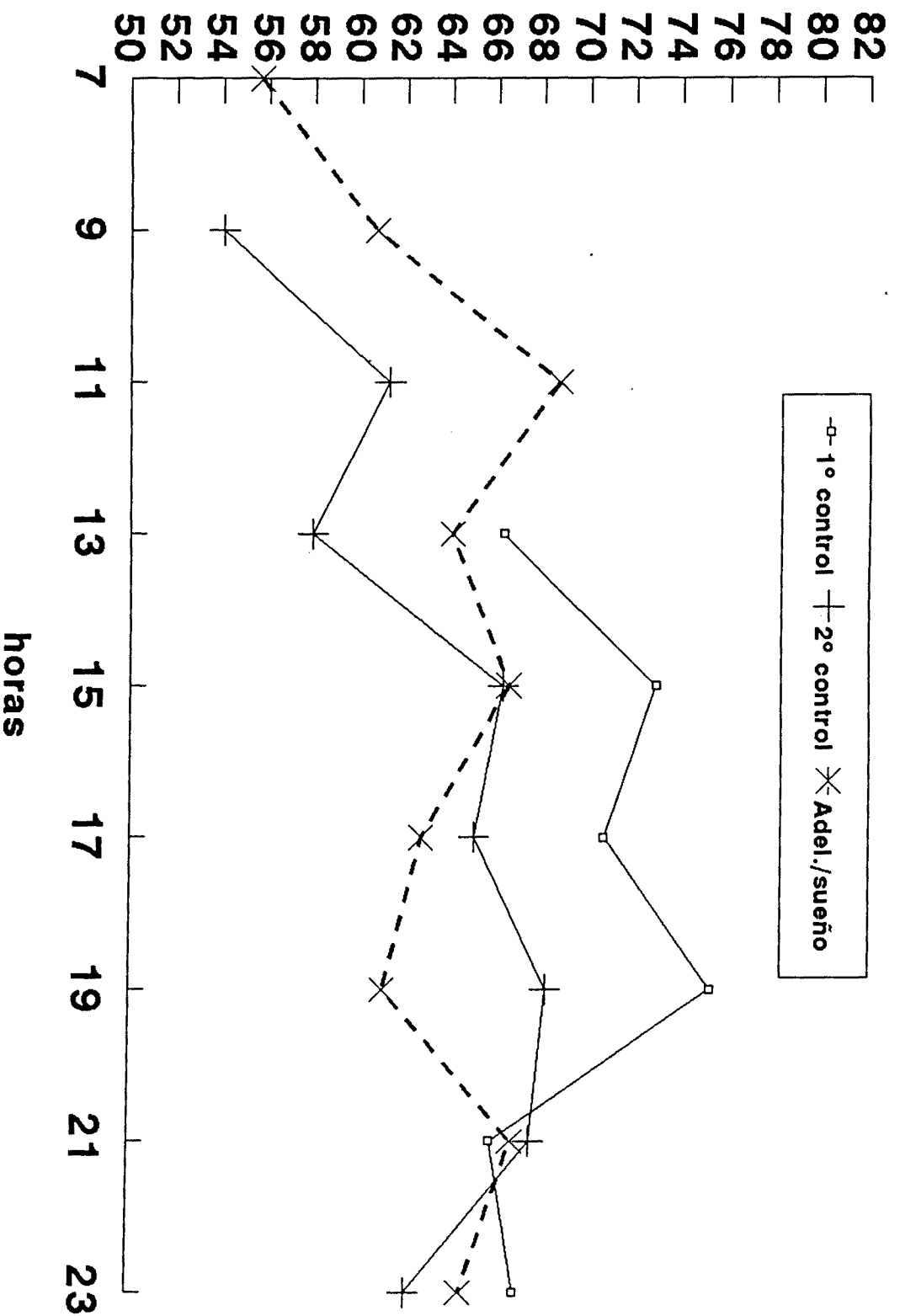
Gráfica C.42. Curva de las medias de los datos de la FRECUENCIA CARDIACA. Comparación de los días de CONTROL (1º y 4º día del estudio) con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO y COMIDAS (2º día del estudio).

pul./min.

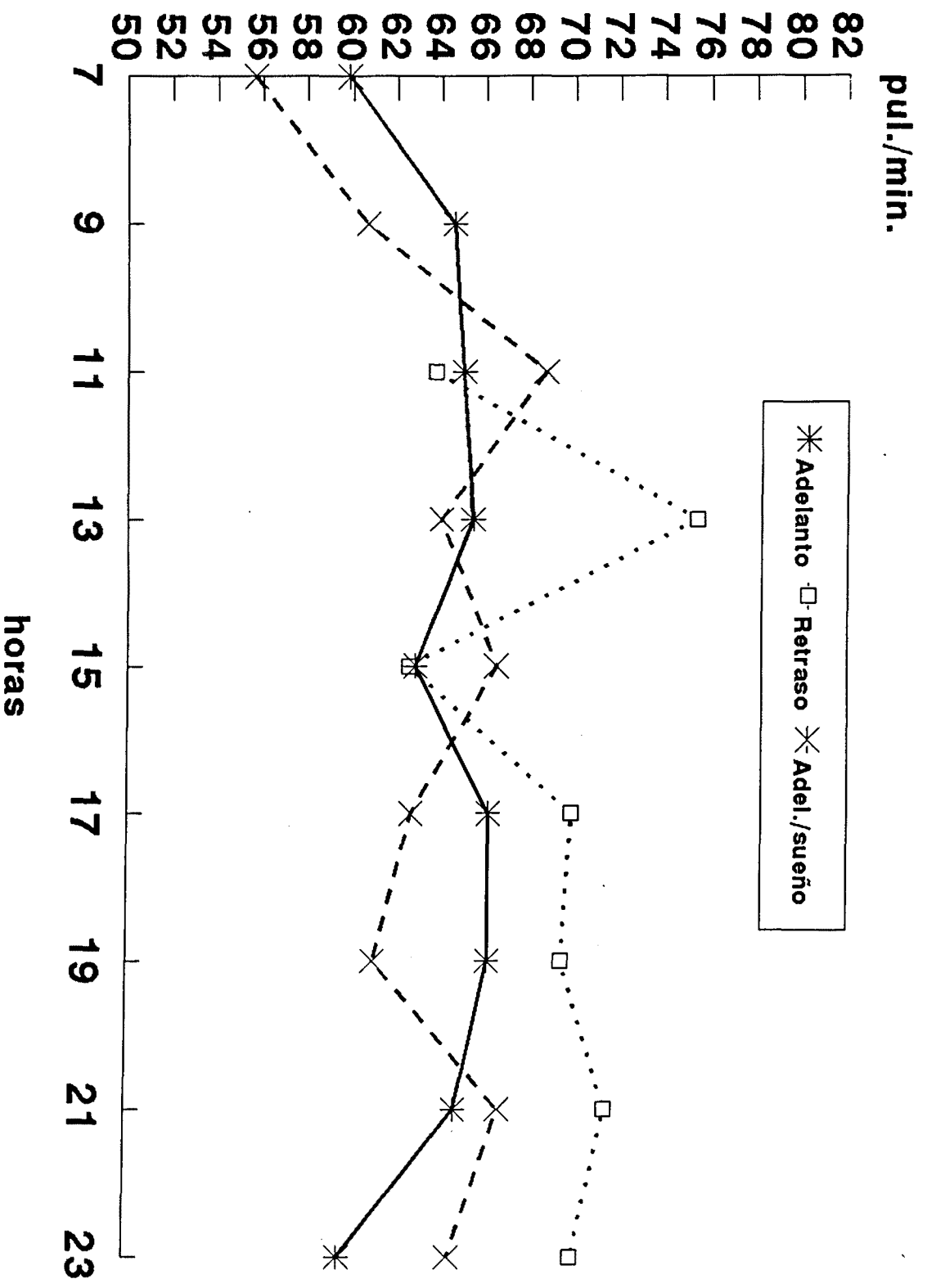


Gráfica C.43. Curva de las medias de los datos de la FRECUENCIA CARDIACA. Comparación de los días de CONTROL (1° y 4° día del estudio) con el día de RETRASO del horario de SUEÑO y COMIDAS (3° día del estudio).

pul./min.



Gráfica C.44. Curva de las medias de los datos de la FRECUENCIA CARDIACA.
Comparación de los días de CONTROL (1º y 4º día del estudio)
con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO (5º día del estudio).



Gráfica C.45. Curva de las medias de los datos de la FRECUENCIA CARDIACA. Comparación de los días de ADELANTO y RETRASO del horario de SUEÑO y COMIDAS con el día de ADELANTO del horario de SUEÑO (2º, 3º y 5º días del estudio).

Comparación entre el 1º y 2º día CONTROL			
Hora/Día	1º día CONTROL	2º día CONTROL	DIFERANCIAS 1ºCONT-2ºCONT.
MEDIA	9.825937	9.784689	4.124999E-02
Nº de PUNTOS	8	8	8
DESV.STANDAR	8.679564E-02	0.1606523	0.107092
ERROR ST.	3.068689E-02	5.679916E-02	3.786274E-02
VALOR MINIMO	9.66	9.54	-0.1237497
VALOR MAXIMO	9.90875	10.01125	0.1462498
t= 0.1	grados de libertad= 7		p= 0.3121
Para alcanzar una $p < 0.05$, con los datos de la muestra, la diferencia debería ser mayor de 8.888341E-02.			

ANEXO C.1A. Tabla de datos de la comparación de la media del conjunto en cada una de las tomas horarias de tiempos en la carrera de 80 metros conseguidas en el primer día control y el segundo día control. (Metodo t-Student).

Comparación del 1º Y 2º días CONTROL.			
Hora/Día	19h./1º día CONTROL	19./2º día CONTROL	DIFERANCIA 1ºCONT.-2ºCONT.
MEDIA	9.66	9.54	0.1200001
Nº de PUNTOS	8	8	8
DESV.STANDAR	0.2927492	0.3446113	0.1319099
ERROR ST.	0.1035025	0.1218385	4.663688E-02
VALOR MINIMO	9.28	8.95	-7.999992E-02
VALOR MAXIMO	10.05	9.94	0.3299999
t= 2.6	grados de libertad= 7		p= 0.0368

ANEXO C.1B. Tabla de datos de la comparación de los tiempos obtenidos en la carrera de 80 metros a las 19 horas del 1º día CONTROL con las 19 horas del segundo día CONTROL, momentos de mejor rendimiento. (Metodo t-Student).

Comparación del 1º día CONTROL con día de ADELANTO de SUEÑO y COMIDA			
Hora/Día	17h./1º día CONTROL	17h./ día ADELANTO	DIFERANCIA 1ºCONT.-ADELANTO
MEDIA	9.76875	9.42	0.3599998
Nº de PUNTOS	8	7	7
DESV.STANDAR	0.3216029	0.3401953	0.2916619
ERROR ST.	0.1137038	0.1285817	0.1102378
VALOR MINIMO	9.15	8.8	5.9999474E-02
VALOR MAXIMO	10.13	9.72	0.8299999
t= 3.3	grados de libertad= 6		p=0.0171

ANEXO C.2. Tabla de datos de la comparación de los tiempos obtenidos en la carrera de 80 metros a las 17 horas del día de ADELANTO del horario de sueño y comidas, momento del máximo rendimiento en ese día, con las 17 horas del primer día control. (Metodo t-Student).

Comparación del 2º día CONTROL con día de ADELANTO de SUEÑO y COMIDA			
Hora/Día	17h./2º día CONTROL	17h./ día ADELANTO	DIFERANCIA 2ºCONT.-ADELANTO
MEDIA	9.76375	9.42	0.3542854
Nº de PUNTOS	8	7	7
DESV.STANDAR	0.3031239	0.3401953	0.2539593
ERROR ST.	0.1071705	0.1285817	9.598759E-02
VALOR MINIMO	9.23	8.8	6.999969E-02
VALOR MAXIMO	10.19	9.72	0.7200003
t= 3.7	grados de libertad= 6		p=0.0102

ANEXO C.3. Tabla de datos de la comparación de los tiempos obtenidos en la carrera de 80 metros a las 17 horas del día de ADELANTO del horario de sueño y comidas, momento del máximo rendimiento en ese día, con las 17 horas del SEGUNDO día control. (Metodo t-Student).

Comparación del 1º día CONTROL con día de RETRASO de SUEÑO y COMIDA

Hora/Día	21h./1º día CONTROL	21h./ día RETRASO	DIFERANCIA 1ºCONTROL-RETRASO
MEDIA	9.90875	9.665715	0.3242858
Nº de PUNTOS	8	7	7
DESV. STANDAR	0.3141142	0.2517032	0.1043803
ERROR ST.	0.1110561	9.513486E-02	3.945203E-02
VALOR MINIMO	9.34	9.34	0.2299995
VALOR MAXIMO	10.27	9.97	0.5199995
t= 8.2	grados de libertad= 6		p=0.0002

ANEXO C.4. Tabla de datos de la comparación de los tiempos obtenidos en la carrera de 80 metros a las 21 horas del día de retraso del horario de sueño y comidas, momento del máximo rendimiento en ese día, con las 21 horas del primer día control. (Metodo t-Student).

Comparación del 2º día CONTROL con día de RETRASO de SUEÑO y COMIDA			
Hora/Día	21h./2º día CONTROL	21h./ día RETRASO	DIFERANCIA 2ºCONTROL-RETRASO
MEDIA	9.792501	9.665715	0.1942858
Nº de PUNTOS	8	7	7
DESV.STANDAR	0.3091336	0.2517032	9.431476E-02
ERROR ST.	0.1092952	9.513486E-02	3.564763E-02
VALOR MINIMO	9.32	9.34	6.999969E-02
VALOR MAXIMO	10.18	9.97	0.3200006
t= 5.5	grados de libertad= 6		p=0.0016

ANEXO C.5. Tabla de datos de la comparación de los tiempos obtenidos en la carrera de 80 metros a las 21 horas del día de retraso del horario de sueño y comidas, momento del máximo rendimiento en ese día, con las 21 horas del segundo día control. (Metodo t-Student).

Comparación del 1º día CONTROL con día de ADELANTO de horario de SUEÑO			
Hora/Día	17h./1º día CONTROL	17h./ día ADEL.SUEÑO	DIFERANCIA 1ºCONT.-AD.SUEÑO
MEDIA	9.76875	9.835	-2.999989E-02
Nº de PUNTOS	8	6	6
DESV.STANDAR	0.3216029	0.3116786	0.1136662
ERROR ST.	0.1137038	0.1272423	4.640405E-02
VALOR MINIMO	9.15	9.34	9.000015E-02
VALOR MAXIMO	10.13	10.11	0.1900005
t= 0.6	grados de libertad= 5		p=0.5465
Para alcanzar una $p < 0.05$, con los datos de la muestra, la diferencia debería ser mayor de 0.1169996.			

ANEXO C.6. Tabla de datos de la comparación de los tiempos obtenidos en la carrera de 80 metros a las 17 horas del día de adelanto del horario de sueño con las 17 horas del primer día control. (Metodo t-Student).

Comparación del 1º día CONTROL con día de ADELANTO de horario de SUEÑO

Hora/Día	19h./1º día CONTROL	19h./ día ADEL.SUEÑO	DIFERANCIA 1ºCONT.-AD.SUEÑO
MEDIA	9.66	9.648334	4.166682E-02
Nº de PUNTOS	8	6	6
DESV.STANDAR	0.2927492	0.3550521	0.1205681
ERROR ST.	0.1035025	0.1449494	4.922174E-02
VALOR MINIMO	9.28	9.07	0.21
VALOR MAXIMO	10.05	9.99	-0.1099997
t= 0.8	grados de libertad= 5		p=0.4359
<p align="center">Para alcanzar una $p < 0.05$, con los datos de la muestra, la diferencia debería ser mayor de 0.1246789.</p>			

ANEXO C.7. Tabla de datos de la comparación de los tiempos obtenidos en la carrera de 80 metros a las 19 horas del día de adelanto del horario de sueño con las 19 horas del primer día control. (Metodo t-Student).

Comparación del 1º día CONTROL con día de ADELANTO de horario de SUEÑO

Hora/Día	21h./1º día CONTROL	21h./ día ADEL.SUEÑO	DIFERANCIA 1ºCONT.-AD.SUEÑO
MEDIA	9.90875	9.88	1.999998E-02
Nº de PUNTOS	8	6	6
DESV.STANDAR	0.3141142	0.3561335	0.147919
ERROR ST.	0.1110561	0.1453909	0.0603877
VALOR MINIMO	9.34	9.22	0.1600008
VALOR MAXIMO	10.27	10.18	-0.1800003
t= 0.3	grados de libertad= 5		p=0.7543

Para alcanzar una $p < 0.05$, con los datos de la muestra, la diferencia debería ser mayor de 0.1965792.

ANEXO C.8. Tabla de datos de la comparación de los tiempos obtenidos en la carrera de 80 metros a las 21 horas del día de adelanto del horario de sueño con las 21 horas del primer día control. (Metodo t-Student).

Comparación del 2º día CONTROL con día de ADELANTO de horario de SUEÑO			
Hora/Día	17h./2º día CONTROL	17h./ día ADEL.SUEÑO	DIFERANCIA 2ºCONT.-AD.SUEÑO
MEDIA	9.76375	9.835	-4.833333E-02
Nº de PUNTOS	8	6	6
DESV.STANDAR	0.3031382	0.3116786	0.1043871
ERROR ST.	0.1071756	0.1272423	4.261587E-02
VALOR MINIMO	9.23	9.34	-0.1599998
VALOR MAXIMO	10.19	10.11	0.1199999
t= 1.1	grados de libertad= 5		p=0.3082
<p>Para alcanzar una $p < 0.05$, con los datos de la muestra, la diferencia debería ser mayor de 0.1065416.</p>			

ANEXO C.9. Tabla de datos de la comparación de los tiempos obtenidos en la carrera de 80 metros a las 17 horas del día de adelanto del horario de sueño con las 17 horas del segundo día control. (Metodo t-Student).

Comparación del 2º día CONTROL con día de ADELANTO de horario de SUEÑO

Hora/Día	19h./2º día CONTROL	19h./ día ADEL.SUEÑO	DIFERANCIA 2ºCONT.-AD.SUEÑO
MEDIA	9.54	9.648334	-7.833322E-02
Nº de PUNTOS	8	6	6
DESV.STANDAR	0.344662	0.3550349	0.1103478
ERROR ST.	0.1218564	0.1449424	4.504929E-02
VALOR MINIMO	8.95	9.07	-0.1799994
VALOR MAXIMO	9.94	9.99	0.1199999
t= 1.7	grados de libertad= 5		p=0.1426
<p align="center">Para alcanzar una $p < 0.05$, con los datos de la muestra, la diferencia debería ser mayor de 0.1174998.</p>			

ANEXO C.10. Tabla de datos de la comparación de los tiempos obtenidos en la carrera de 80 metros a las 19 horas del día de adelanto del horario de sueño con las 19 horas del segundo día control. (Metodo t-Student).

Comparación del 2º día CONTROL con día de ADELANTO de horario de SUEÑO			
Hora/Día	21h./2º día CONTROL	21h./ día ADEL.SUEÑO	DIFERANCIA 2ºCONT.-AD.SUEÑO
MEDIA	9.792501	9.88	-7.833338E-02
Nº de PUNTOS	8	6	6
DESV.STANDAR	0.3091478	0.3561335	0.1771346
ERROR ST.	0.1093002	0.1453909	7.231492E-02
VALOR MINIMO	9.32	9.22	-0.3400002
VALOR MAXIMO	10.18	10.18	9.999943E-02
t= 1.1	grados de libertad= 5		p=0.3282
<p>Para alcanzar una $p < 0.05$, con los datos de la muestra, la diferencia debería ser mayor de 0.1803039.</p>			

ANEXO C.11. Tabla de datos de la comparación de los tiempos obtenidos en la carrera de 80 metros a las 21 horas del día de adelanto del horario de sueño con las 21 horas del segundo día control. (Metodo t-Student).

1ºDIA ESTUDIO	TEMPERATURA	Limites fiduciales	
MESOR	36.531	36.46	36.60
AMPLITUD	0.285	0.19	0.38
ACROFASE	17.42	18.43	16.25
%V=75.31		p=0.000110 *	

Anexo C.12. Determinación en el PRIMER día de CONTROL (1º día del estudio) del ritmo circadiano de la TEMPERATURA por el método COSINOR. Datos del mesor, amplitud y acrofase (horaria) con sus límites fiduciales. Señalada la significación (*).

4ºDIA ESTUDIO	TEMPERATURA	Limites fiduciales	
MESOR	36.462	36.37	36.55
AMPLITUD	0.193	0.06	0.33
ACROFASE	17.50	20.43	14.07
%V= 43.63		p= 0.023591 *	

Anexo C.13. Determinación en el SEGUNDO día de CONTROL (4º día del estudio) del ritmo circadiano de la TEMPERATURA por el método COSINOR. Datos del mesor, amplitud y acrofase (horaria) con sus límites fiduciales. Señalada la significación (*).

2ºDIA ESTUDIO	TEMPERATURA	Limites fiduciales	
MESOR	36.468	36.35	36.58
AMPLITUD	0.259	0.09	0.43
ACROFASE	17.14	19.50	13.41
%V= 42.13		p= 0.027686 *	

Anexo C.14. Determinación en el de ADELANTO en dos horas del horario de SUEÑO y COMIDAS (2º día del estudio) del ritmo circadiano de la TEMPERATURA por el método COSINOR. Datos del mesor, amplitud y acrofase (horaria) con sus límites fiduciales. Señalada la significación (*).

3ºDIA ESTUDIO	TEMPERATURA	Limites fiduciales	
MESOR	36.537	36.44	36.63
AMPLITUD	0.212	0.07	0.35
ACROFASE	19.48	22.59	17.31
%V= 62.93		p= 0.004390 *	

Anexo C.15. Determinación en el de RETRASO en dos horas del horario de SUEÑO y COMIDAS (3º día del estudio) del ritmo circadiano de la TEMPERATURA por el método COSINOR. Datos del mesor, amplitud y acrofase (horaria) con sus límites fiduciales. Señalada la significación (*).

5ºDIA ESTUDIO	TEMPERATURA	Limites fiduciales	
MESOR	36.475	36.38	36.57
AMPLITUD	0.206	0.05	0.36
ACROFASE	17.52	21.13	13.32
%V= 50.01		p= 0.031291 *	

Anexo C.16. Determinación en el de ADELANTO en dos horas del horario de SUEÑO (5º día del estudio) del ritmo circadiano de la TEMPERATURA por el método COSINOR. Datos del mesor, amplitud y acrofase (horaria) con sus límites fiduciales. Señalada la significación (*).

CAPITULO 4.

GRUPO DE ESTUDIO DE NATACIÓN. Barcelona, 1.991.

D.1. INTRODUCCION.

Tras haber realizado los tres trabajos anteriores en los cuales se determinaban los posibles picos de rendimiento en carreras velocidad y la influencia de los horarios de comidas y sueño en el momento de producción de dichos momentos de máximo rendimiento, en el actual se exploró la posible ritmicidad circadiana existente en natación. En la literatura mundial aparecen distintos trabajos que determinan las modificaciones en el rendimiento en natación a lo largo del día, encontrándose los picos alrededor de las 21-22 horas.(Conroy R. 1974, Rodahl A. 1976, Baxter C. 1983).

Asimismo, se intentó valorar otro de los factores que afectan a la ritmicidad diaria en el rendimiento deportivo que es el horario de entrenamiento. Es sabido como ante competiciones que se van a desarrollar a unas horas del día distintas a la del horario habitual de entrenamiento se realizan modificaciones en dicho horario de entrenamiento. Dado lo frecuente de este tipo de manipulaciones, en la práctica totalidad de los deportes, resultaba interesante la cuantificación y valoración de dichas maniobras. Por otra parte, algunos autores han realizado estudios para valorar la influencia del entrenamiento en la ritmicidad circadiana del rendimiento demostrando como la amplitud de dichas ritmicidades disminuye en su cuantía con el entrenamiento.(Alliusi E. 1967) Y como el entrenamiento tiene poder como sincronizador, obteniendo mejores umbrales anaeróbicos por

la mañana en cicloergómetro en un grupo de 10 personas que entrenaban por la mañana y mayores por la tarde en un grupo de 7 personas que entrenaba por la tarde. (Hill 1989).

D.2. MATERIAL Y METODOS.

D.2.1. Muestra. Se realizó un plan de trabajo consistente en la participación de 13 individuos en el estudio, de los cuales fue deshechado uno de la muestra por no haber cumplido los horarios previstos para retirarse a dormir en el primer día de estudio.

Participaron en el estudio 12 voluntarios sanos, nadadores de categoría nacional, de una edad de (media \pm desviación estándar) 14'8 \pm 0'4 años, un peso de (media \pm desviación estándar) 66'4 \pm 8'4 kilogramos, una altura de (media \pm desviación estándar) 170'4 \pm 5'0 centímetros, una historia de práctica deportiva de (media \pm desviación estándar) 3 \pm 0'7 años y (media \pm desviación estándar) 12 \pm 0 horas de entrenamiento semanales.

D.2.2. Ubicación del estudio. Los controles se realizaron en un recinto donde permanecieron durante todo el tiempo que duraba la recogida de datos. Dicha instalación estaba dedicada exclusivamente a la realización del estudio para evitar las posibles influencias externas, existiendo una piscina cubierta de 25 metros adyacente en la cual se realizaban las pruebas de natación citadas.

D.2.3. Variables. Las variables controladas fueron la temperatura y el tiempo en 25 metros de natación estilo libre. La metodología en la toma de variables fue la siguiente:

D.2.3.1. Temperatura corporal. Se realizó la toma de la temperatura con termómetro clínico de mercurio (H.Ico, Spain) a nivel axilar y durante 5 minutos. La lectura era realizada por los propios sujetos investigados. Antes de comenzar la toma de temperatura se aseguraba que la columna de mercurio estuviera descendida. Los sujetos control fueron aleccionados con anterioridad por los propios investigadores, siguiéndose de forma exacta la pauta de medición descrita.

Las muestras de temperatura corporal eran tomadas en la semana anterior al día en que se realizó el control de la ritmicidad circadianaria del rendimiento en natación, intentando realizar el máximo de tomas siguiendo las pautas descritas anteriormente.

D.2.3.1. 25 metros natación estilo libre. La prueba se realizó en una piscina cubierta, la cual se encuentra adyacente al centro donde se llevaba a cabo la investigación. La salida se realizaba siguiendo la técnica habitual de cada nadador, coincidiendo la voz de orden de partida con una señal visual que era la utilizada por el juez de llegadas para poner en marcha su cronómetro. La parada del mismo se producía al tocar el nadador la pared de llegada. Los tiempos fueron recogidos siempre por el mismo juez, así como las ordenes de salida fueron dadas por la misma persona.

B.2.6. Alimentación. Se realizó una dieta estandar individualizada en función de las preferencias de cada sujeto, siendo seguida de forma rigurosa en los sucesivos días de control, tanto en la cantidad como en los productos de la misma. No existían diferencias significativas en la cantidad de calorías ingeridas en cada una de las cuatro comidas realizadas durante

el estudio.

A.2.7. Protocolo. El protocolo seguido en cada uno de los controles fue:

07.30h.	LEVANTARSE	---
08.30h.	REUNION	CONTROL
09.30h.	DESAYUNO	---
10.30h.	---	CONTROL
12.30h.	---	CONTROL
13.30h.	ALMUERZO	---
14.30h.	---	CONTROL
16.30h.	---	CONTROL
17.00h.	MERIENDA	---
18.30h.	---	CONTROL
19.30h.	CENA	---
20.30h.	---	CONTROL
22.30h.	---	CONTROL
23.00h.	RETIRADA	---

Hay que señalar que la toma de las variables fue realizada cada dos horas. Dicha sistemática se llevó a cabo en los tres días de estudio que duró el trabajo. El orden seguido fue el siguiente.

1. El primer día se realizó el protocolo antes descrito.

2. El segundo día se realizó el mismo protocolo de base pero con la muestra dividida en tres grupos distintos:

a.- Un grupo (n=5) que había cambiado el horario de entrenamiento que había sido realizado hasta entonces por la tarde, desde las 19 las 20:45 horas, a la MAÑANA, desde las 7 a las 8:45. Este horario de entrenamiento se mantuvo durante tres semanas, tras las cuáles se repitió el control.

b.- Un grupo (n=5) que durante las tres semanas que transcurrieron desde el primer día de control mantuvo el mismo horario de entrenamiento por la tarde. Al mismo tiempo, realizaban a las 8:15 horas un calentamiento corto, a modo de

contacto con la piscina. Es el grupo de entrenamiento de **MAÑANA Y TARDE**.

c.- Un grupo (n=2) que durante todo el tiempo que duró el estudio mantuvo el mismo horario de entrenamiento por la **TARDE**, se usó como muestra control.

3. El tercer día se realizó el mismo protocolo de base que el realizado el primer y segundo. Entre el segundo día de control y éste tercero transcurrió una semana, en la cuál el horario de entrenamiento fue el habitual de la tarde, de 19 a 21 horas para el total de los participantes en el estudio.

Todo este protocolo fue seguido de forma estricta, tanto en el momento como en la forma de la toma de variables, las cuales se hacían según la metodología descrita.

El entrenamiento que se realizó fue el habitual de la temporada en ese periodo de la misma que correspondía al genérico o invernal. La carga total de entrenamiento fue la misma para todos los participantes en el trabajo. Los sujetos que participaron en el estudio fueron aleccionados en la importancia de seguir el entrenamiento durante el periodo que comprendió el estudio tanto en cuanto al numero de sesiones pautadas como en la cantidad del trabajo programado durante las mismas.

D.3. RESULTADOS.

D.3.1. Grupo de entrenamiento de sólo por la MAÑANA.

D.3.1.1. Datos de la toma de temperatura.

D.3.1.1.1. Primer día de control. Al analizar las temperaturas tomadas en la semana anterior al primer día de

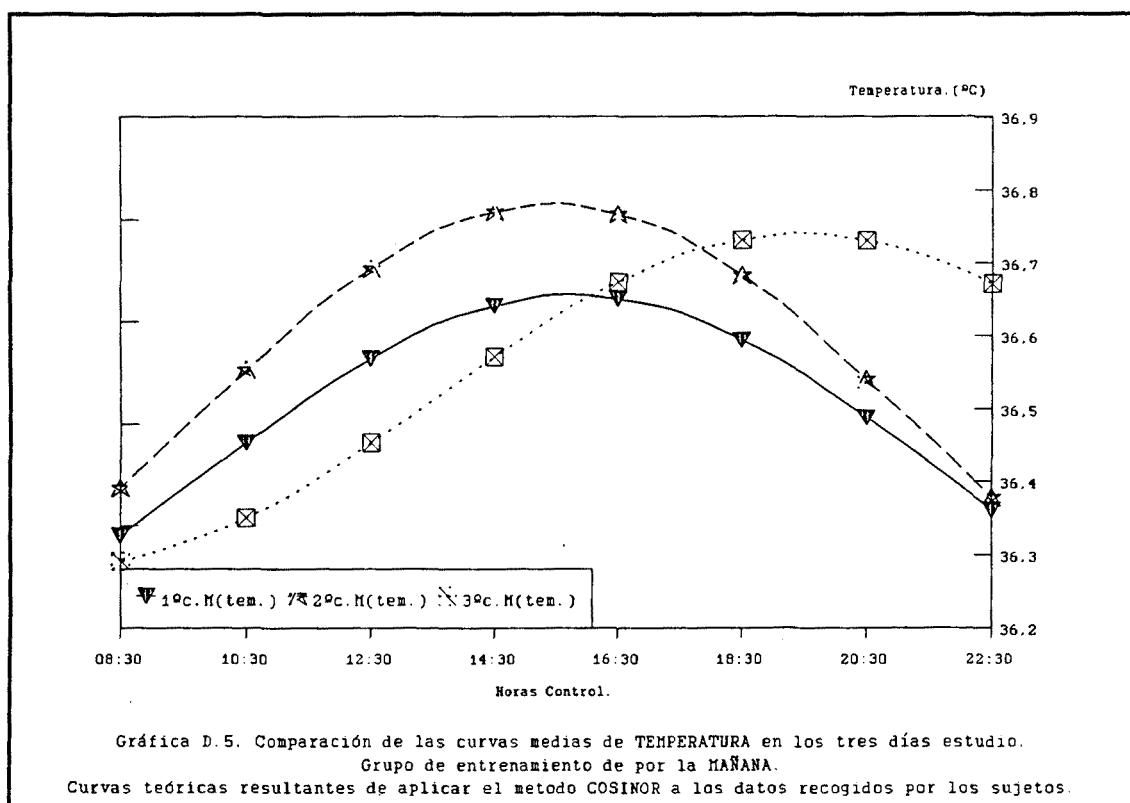
control del estudio se observó ritmo circadiano estadísticamente significativo en todos los participantes pertenecientes a este grupo. Los datos medios fueron de un mesor de 36'46 °C, amplitud de 0'25 °C, acrofase situada a las 15'77 horas, y una p media de 0'02. (Anexo C.2, Gráfica C.5)

D.3.1.1.2. Segundo día de control. Al analizar las temperaturas tomadas en la semana anterior al segundo día de control del estudio se observó ritmo circadiano estadísticamente significativo en todos los participantes pertenecientes a este grupo. Los datos medios fueron de un mesor de 36'47 °C, amplitud de 0'31 °C, acrofase situada a las 15'41 horas, y una p media de 0'001.(Anexo C.3, Grafica C.5)

D.3.1.1.3. Tercer día de control. Al analizar las temperaturas tomadas en la semana anterior al tercer día de control del estudio se observó ritmo circadiano estadísticamente significativo en todos los participantes pertenecientes a este grupo. Los datos medios fueron de un mesor de 36'51 °C, amplitud de 0'23 °C, acrofase situada a las 19'47 horas, y una p media de 0'001.(Anexo C.4, Gráfica C.5).

D.3.1.2. Tiempo en 25 metros libres. En el primer día de control se observó un pico de rendimiento en el control de las 20:30 horas (15'28 s.). En el control de las 14:30 horas se observó un empeoramiento de los tiempos (15'72 s.). (Tabla C.1.1, Gráfica C.4)

En el segundo día no se observó una evolución tan homogénea, existiendo una tendencia a la mejoría lo largo de la tarde. También existió un empeoramiento en el control de las 14:30 horas.(Tabla C.1.2, Gráfica C.4).

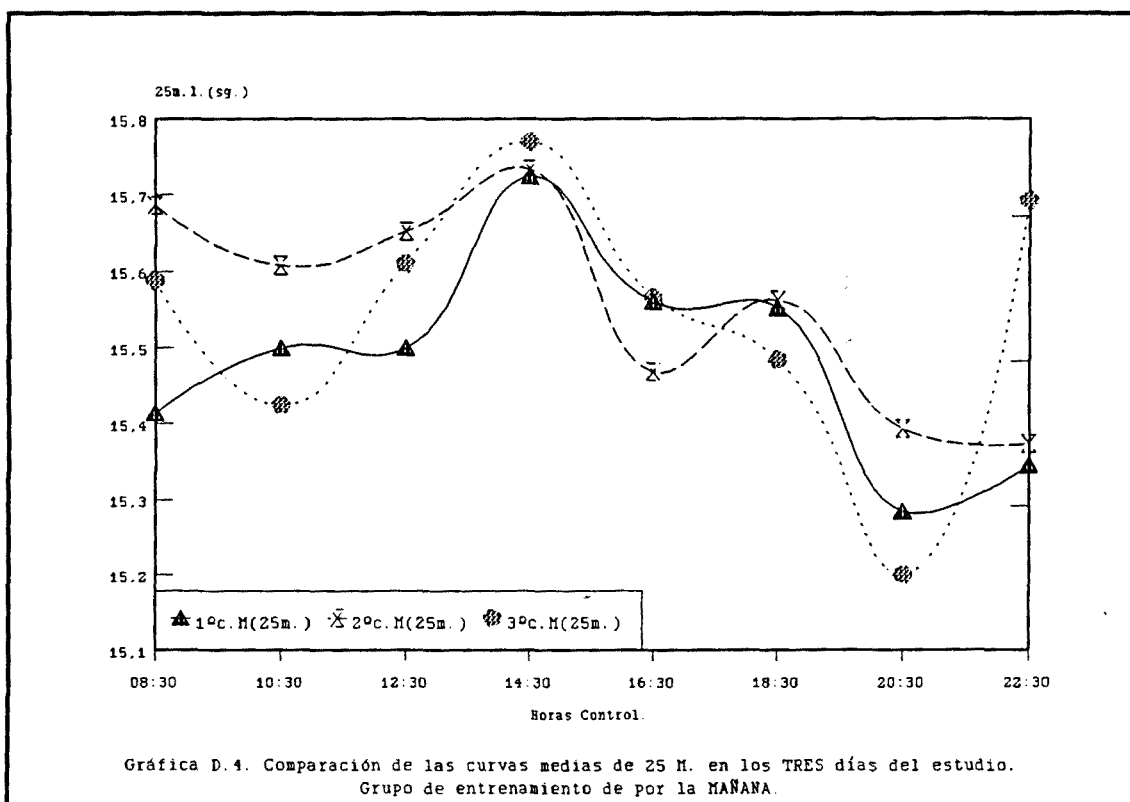


En el tercer día se observó una cierta tendencia bimodal, con un pico en el control de las 10:30 horas (14'41 sg.) y otro de máximo rendimiento a las 20:30 horas.(15'22 sg.). También se observa un empeoramiento en el control de las 14:30 horas. (15'78 sg.).(Tabla C.1.3, Gráfica C.4).

D.3.2. Grupo de entrenamiento de MAÑANA y TARDE.

D.3.2.1. Datos de la toma de temperatura.

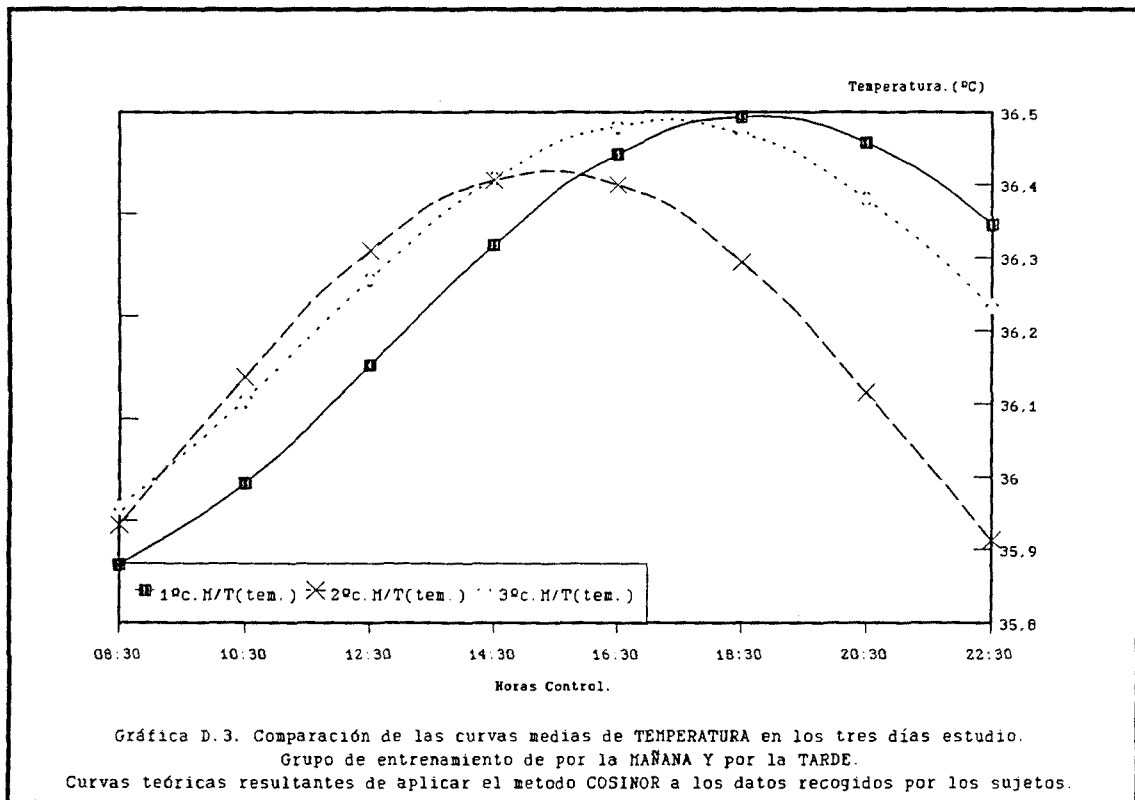
D.3.2.1.1. Primer día de control. Al analizar las temperaturas tomadas en la semana anterior al primer día de control del estudio se observó ritmo circadiano estadísticamente significativo en todos los participantes pertenecientes a este grupo. Los datos medios fueron de un mesor de 36'17 °C, amplitud de 0'32 °C, acrofase situada a las 15'69 horas, y una p media de 0'001.



D.3.2.1.2. Segundo día de control. Al analizar las temperaturas tomadas en la semana anterior al segundo día de control del estudio se observó ritmo circadiano estadísticamente significativo en todos los participantes pertenecientes a este grupo. Los datos medios fueron de un mesor de 36'02 °C, amplitud de 0'39 °C, acrofase situada a las 15'39 horas, y una p media de 0'01.

D.3.2.1.3. Tercer día de control. Al analizar las temperaturas tomadas en la semana anterior al tercer día de control del estudio se observó ritmo circadiano estadísticamente significativo en todos los participantes pertenecientes a este grupo. Los datos medios fueron de un mesor de 36'17 °C, amplitud de 0'32 °C, acrofase situada a las 17'26 horas, y una p media de 0'001.

D.3.2.2. Tiempo en 25 metros libres.

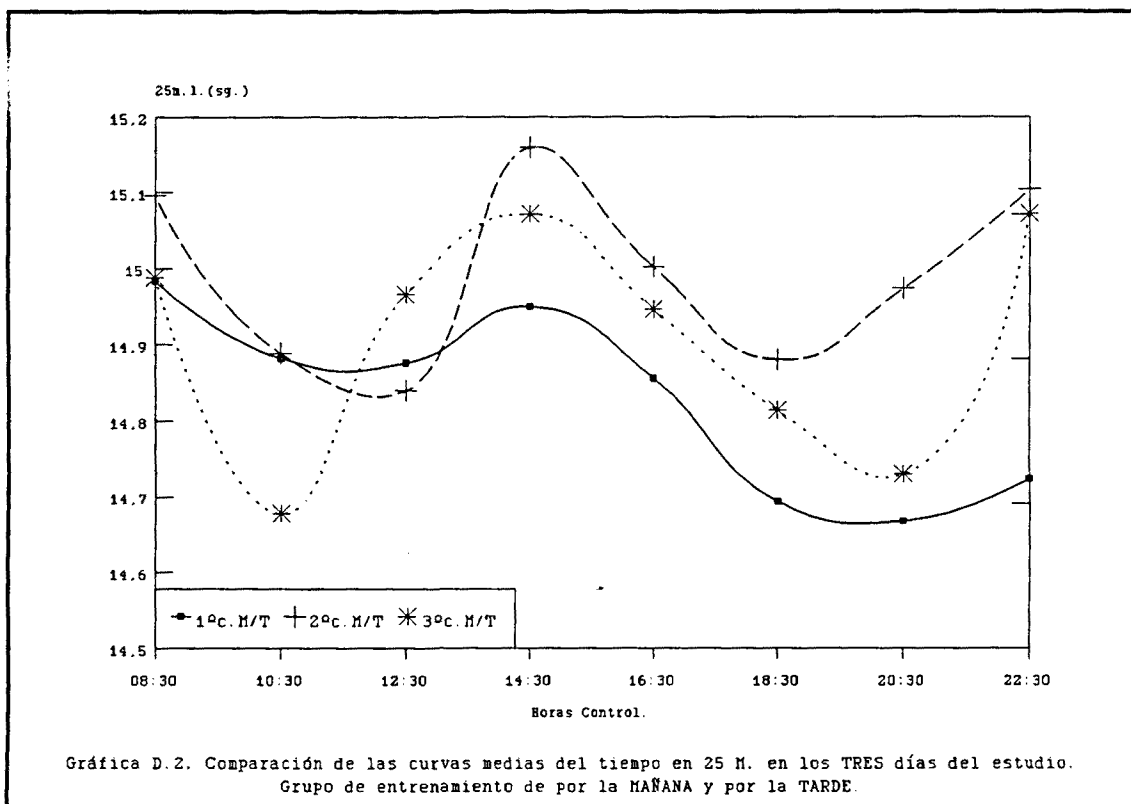


En el primer día de control se observó un pico de rendimiento en el control de las 20:30 horas (14'67 sg.). En el control de las 14:30 horas se observó un empeoramiento de los tiempos. (Tabla C.2.1, Gráfica C.2)

En el segundo día se observa una evolución bimodal con un pico a las 12:30 (14'84 sg.) y otro a la 18:30 horas (14'88 sg.). También existió un empeoramiento en el control de las 14:30 horas. (Tabla C.2.2, Gráfica C.2).

En el tercer día se observó una tendencia bimodal, con un pico en el control de las 10:30 horas (14'68 sg.) y otro de máximo rendimiento a las 20:30 horas. (14'73 sg.). También se observa un empeoramiento en el control de las 14:30 horas. (15'07 sg.). (Tabla C.2.3, Gráfica C.2).

D.3.3. Grupo de entrenamiento de TARDE. (CONTROL).



D.3.3.1. Datos de la toma de temperatura.

D.3.3.1.1. Primer día de control. Al analizar las temperaturas tomadas en la semana anterior al primer día de control del estudio se observó ritmo circadiano estadísticamente significativo en todos los participantes pertenecientes a este grupo. Los datos medios fueron de un mesor de $36^{\circ}42' \text{ }^{\circ}\text{C}$, amplitud de $0^{\circ}5' \text{ }^{\circ}\text{C}$, acrofase situada a las $16^{\circ}64'$ horas, y una p media de $0'001$.(Anexo C.1, Gráfica C.7)

D.3.3.1.2. Segundo día de control. Al analizar las temperaturas tomadas en la semana anterior al segundo día de control del estudio se observó ritmo circadiano estadísticamente significativo en todos los participantes pertenecientes a este grupo. Los datos medios fueron de un mesor de $36^{\circ}26' \text{ }^{\circ}\text{C}$, amplitud de $0^{\circ}44' \text{ }^{\circ}\text{C}$, acrofase situada a las $16^{\circ}03'$ horas, y una p media de $0'001$.(Anexo C.1, Gráfica C.7)

D.3.3.1.3. Tercer día de control. Al analizar las

temperaturas tomadas en la semana anterior al tercer día de control del estudio se observó ritmo circadiano estadísticamente significativo en todos los participantes pertenecientes a este grupo. Los datos medios fueron de un mesor de 36'26 °C, amplitud de 0'55 °C, acrofase situada a las 16'19 horas, y una p media de 0'0001. (Anexo C.1, Gráfica C.7)

D.3.3.2. Tiempo en 25 metros libres. En el primer día de control se observó un pico de rendimiento en el control de las 20:30 horas (15'82 sg.). En el control de las 14:30 horas se observó un empeoramiento de los tiempos.(Tabla C.3.1, Gráfica C.6).

En el segundo día de control se observó un pico de rendimiento en el control de las 20:30 horas (15'78 sg.). En el control de las 14:30 horas se observó un empeoramiento de los tiempos. (Tabla C.3.2, Gráfica C.6).

En el tercer día de control se observó un pico de rendimiento en el control de las 20:30 horas (16'02 sg.). En el control de las 14:30 horas se observó un empeoramiento de los tiempos. (Tabla C.3.3, Gráfica C.6).

D.4. DISCUSIÓN.

D.4.1. Primer día de estudio. (Todos los participantes en el trabajo). Este primer día, el total de los participantes partían de las mismas condiciones de entrenamiento, entrenaba todo el grupo entre las 19 y 21 horas. En el mismo se apreció una tendencia a mejorar a lo largo del día hasta alcanzar un pico de rendimiento en el control de las 20:30 horas, coincidente con lo

descrito por otros autores (Baxter,1983), resaltando que este máximo rendimiento se producía retrasado respecto al que habíamos observado en los tests de velocidad realizados por nosotros a otros deportistas. (Gráfica C.1). También se observa un empeoramiento en los controles inmediatamente posteriores al almuerzo, apreciándose la depresión post-prandial que ya hemos descrito en capítulos anteriores.

La temperatura, por contra, alcanza los máximos alrededor de las 17 horas, adelantándose ligeramente respecto al pico de rendimiento en el test de 25 metros libres. Esta relación podría resultar interesante para ser utilizada como variable que delatara los momentos de máximo rendimiento.

D.4.2. Grupo de entrenamiento por la TARDE. (CONTROL). Este grupo estaba destinado a ratificar que la morfología de las curvas de rendimiento en el test de 25 metros y de las tomas de temperatura permanecían estables a lo largo de los 30 días que duró el estudio. Efectivamente la morfología fue, prácticamente idéntica, lo que demuestra que en condiciones estables la ritmicidad circadiana no se modifica. Y esto sucedió para las dos variables estudiadas, la temperatura corporal y el test de 25 metros.

D.4.3. Grupo de entrenamiento por la MAÑANA.

D.4.3.1. Test de 25 metros de natación. Como se ha comentado más arriba, en el primer día del estudio se observó una tendencia a mejorar con un pico de máximo rendimiento a las 20:30 horas, con una disminución de rendimiento coincidente con el ya descrito "post-lunch dip".

Tras este primer control, se planteó en el grupo la maniobra de realizar un cambio brusco en el horario de entrenamiento, pasando a ser desde las 7 h. hasta las 8:45h, a fin de ajustarse a una teórica competición que debiera realizarse por la mañana, llevando a cabo durante tres semanas este nuevo horario. La morfología de la curva mostró un momento de mejor rendimiento matinal a las 10:30 horas, manteniendo el empeoramiento en el control posterior a la comida del mediodía, consiguiendo los picos de rendimiento en los dos últimos controles del día, 20:30 y 22:30 horas. Pero a pesar de mostrar la tendencia antes descrita, no existe la mejoría durante la tarde de manera tan acusada como ocurría en el primer día de control. Del mismo modo, la mejoría matinal que se produce en el control de las 10:30 no es mejor que las marcas obtenidas en el primer día de control a la misma hora. Podría ser debido a que, a pesar de ya llevar 3 semanas en el nuevo horario, este tiempo no fue suficiente para provocar una resincronización de toda la ritmicidad circadiana del rendimiento en esta prueba, provocando pequeñas modificaciones e inestabilidad en la morfología de la curva y sin las mejorías de rendimiento matinales deseadas. Así pues, el horario de entrenamiento sería un sincronizador débil para provocar un cambio tan importante, (alrededor de 12 horas) de una tendencia natural y consolidada por años de entrenamiento en tan sólo tres semanas.

Por contra, tras sólo 7 días de haber vuelto a entrenar en el horario habitual de la tarde se observa una morfología claramente analoga a la del primer día de control en lo que respecta a alcanzar el máximo rendimiento por la tarde, en el control de las 20:30. Sin embargo, aparece, en cierta manera de forma

sorprendente, otro momento de buen rendimiento en el control de las 10:30 que es discretamente mejor que los datos del primer día de estudio. La curva de rendimiento presenta una clara morfología bimodal que viene provocada por un empeoramiento en los controles coincidentes con la comida del mediodía, pareciendo que no existe, en dicha evolución, la inestabilidad que tenía la curva circadiana de la misma variable en el segundo día de control en el cuál existía un empeoramiento al incidir factores externos como la merienda, lo que no ocurre ni en el primer día ni en este tercer día de control.

En base a lo descrito, podríamos concluir que efectivamente la alteración horaria tiene alguna influencia sobre la tendencia natural pero no lo suficiente para alterar de forma tan significativa el nivel de rendimiento matinal. Por contra, con sólo una semana de volver al horario habitual de entrenamientos se observa como vuelve a aparecer la tendencia clara de mejorar a lo largo de la tarde hasta alcanzar el pico de rendimiento en el control de las 20:30 horas. No obstante, la mejoría relativa matutina insinuada en el control de la semana anterior se amplifica, ya que se produce un pico más acusado. Todo esto podría hacer pensar que el cambio de horario de entrenamiento es un estímulo que podría provocar una mejoría en los horarios de entrenamiento pero al realizar cambios tan drásticos, como los que en la práctica se suelen llevar a cabo, se provoca una alteración en algunas de nuestras ritmicidades circadianas que genera una desincronización la cual hace que la ritmicidad sea más sensible a los factores externos y las mejorías matutinas sean relativas respecto a la morfología de ese día pero en valores absolutos mantiene un ligero empeoramiento no significativo

estadísticamente. Estas pequeñas alteraciones producidas se corrigen rápidamente en tan sólo una semana lo que avalaría la idea sobre el horario de entrenamiento como sincronizador débil, coincidiendo con algún trabajo anterior (Hill 1989) en el que lo único que conseguía sincronizar era el umbral anaeróbico pero no otros parámetros como el VO₂ máximo.

D.4.3.2. **Temperatura corporal.** En las curvas de temperatura de la semana previa al primer día del estudio se observó una ritmicidad circadiana con una acrofase a las 15'8 horas.

Los datos obtenidos en la semana previa al segundo día de control mostraron ritmicidad circadiana. El mesor no presentó una diferencia significativa con la de la primera semana (anexo C.8), con una acrofase ligeramente adelantada y marginalmente significativa ($p=0.0546$) respecto a las del primer día de estudio (Anexo C.11). Esto demostraría como el cambio en los horarios han provocado una alteración en el ritmo circadiano en el sentido de avanzar la acrofase, luego los cambios provocados por dicha alteración introducida en el horario de entrenamiento genera cambios en ritmicidades tan significativas como la de la temperatura.

En la semana previa al último día del estudio se observó una ritmicidad circadiana. Aparece un mesor que no presenta diferencias ni con el primer día ni con el segundo día de estudio (Anexo C.9, Anexo C.10). La acrofase aparece retrasada de forma marginalmente significativa respecto a las del primer día de control ($p=0.0876$) (Anexo C.12) y respecto al segundo día de estudio dicha diferencia resulta significativa estadísticamente

($p=0.0242$) (Anexo C13). Esa difícil de explicar la evolución de la acrofase de la temperatura a lo largo del estudio de los ritmos circadianos de la temperatura, quizás se debería a la suma de los cambios (horario de despertar, desayunar, etc.) la que provoca, en tres semanas, esa tendencia a adelantarse la acrofase. Al volver al horario habitual, en una semana se produce una reconducción de los distintos ritmos circadianos pero no da tiempo suficiente para que se produzca la normalización total. Se podría concluir que este tipo de manipulaciones horarias tan drásticas, por otra parte habituales en nuestro medio, no son suficientes para conseguir el objetivo deseado y una semana más tarde todavía no se ha recuperado la normalidad con lo que seguro que se verá influenciado el rendimiento, incluyendo las prestaciones conseguidas en los entrenamientos.

D.4.4. Grupo de entrenamiento por la MAÑANA y por la TARDE.

D.4.4.1. Test de 25 metros estilo libre. En este grupo se intentó aprovechar el potencial del horario de entrenamiento para provocar una mejoría dentro de la morfología habitual de la curva de rendimiento pero sin generar las alteraciones que podrían provocar los cambios importantes del horario del grupo anterior.

Es interesante resaltar como en este grupo, a las tres semanas de mantener el horario de entrenamiento habitual y sumarle el simulacro matutino se observa en el segundo día de control una marcada morfología bimodal. Aparece un pico de rendimiento a las 10:30 que además resultó ser mejor que el pico de la tarde aunque la diferencia no es significativa, manteniendo el bache "post prandial" de rendimiento. Una semana más tarde en la que

horario habitual se había recuperado se mantiene todavía una marcada tendencia bimodal con un pico de rendimiento matutino y otro por la tarde. Aunque la mejoría matinal en el segundo día de estudio es relativa pero no en valores absolutos, mientras que en el tercer día del estudio esta mejoría matutina es incluso en valores absolutos respecto al primer día del estudio. En conclusión, parece que se consigue una mejoría de rendimiento por la mañana si no se altera el horario habitual de entrenamiento y se suma un simulacro matutino.

D.4.4.2. Temperatura corporal. Al analizar las curvas de la temperatura de este grupo aparecen en el primer día unas características análogas a la del grupo de entrenamiento por la mañana.

En los datos de la semana previa al segundo control no existe diferencia significativa entre los mesores de ambas ritmicidades circadianas (Anexo C.14), apareciendo una tendencia a adelantarse la acrofase en casi 3 horas que resulta significativa estadísticamente ($p=0.0141$) (Anexo C.17). Esto podría significar que existe una cierta tendencia a irse adelantando los ritmos endógenos de temperatura con las alteraciones introducidas, no ya por el simulacro sino por los hechos que conlleva dicha maniobra (cambios de horarios), resaltando que el adelanto se produce en mayor medida que en el grupo de entrenamiento de la mañana quizás debido a que al mantener el horario de entrenamiento por la tarde la agresión provocada es menor y la sincronización es más progresiva. Por contra, una semana más tarde, tras haber vuelto al horario habitual, las características de la curva se fueron acercando a la del primer día, manteniendo

una diferencia significativa entre ambas acrofases ($p=0.0240$) (Anexo C18). Entre este tercer día del estudio y el segundo también existe entre las acrofases una diferencia marginalmente significativa ($p=0.0539$) en el sentido de acercarse a la encontrada en el primer día de estudio (Anexo C.19). Aquí no sucede, como en el grupo anterior, que las curvas de temperatura de la última semana del estudio parecían traslucir una importante alteración al intentar recuperar los cursos habituales, por contra parece que esta metodología provoca alteraciones que generan cambios más positivos, y que al no ser tan drásticos son más fácilmente recuperables al no producir una desincronización tan acusada como en el grupo que entrenaba sólo por la mañana.

D.5. CONCLUSIONES.

Respecto al rendimiento en natación podemos concluir que existe un mejor rendimiento al final de la tarde que en nuestro grupo se correspondía con el control de las 20:30, ligeramente retrasado a nuestra experiencia con atletas especialistas en velocidad y de acuerdo con los datos ya introducidos en otros trabajos (Baxter, 1983). Se aprecia, también, una disminución del rendimiento coincidente en el horario con la comida del mediodía. Parece que no resulta rentable el realizar cambios importantes en los horarios de entrenamiento, con tres semanas de antelación, de cara a provocar mejoras en las competiciones que se realizan fuera del horario habitual, dejando además secuelas en la ritmicidad circadiana y seguramente en el rendimiento durante el entrenamiento en al menos la semana posterior a la competición para la que queríamos sincronizarnos.

Por contra, si en lugar de provocar esas grandes trasgresiones

nos limitamos a introducir un pequeño simulacro de entrenamiento al horario de competición se produce una mejoría sensible a las tres semanas, sin producir alteraciones o desincronizaciones en la ritmicidad circadiana de los sujetos a la semana de realizar sólo su entrenamiento habitual.

En conclusión, el horario de entrenamiento sería un sincronizador débil, siendo su capacidad de sincronización relativamente independiente de la intensidad y del volumen del entrenamiento. Por ello, cambios importantes en el horario de entrenamiento no son suficientes para generar una mejoría a corto plazo y, por contra, si una cierta disritmia, siendo más efectivo mantener los horarios y añadir una sesión de muy pequeña intensidad y volumen en el momento del día que nos interesa provocar una mejora.

Horas Control.	CAR.	JAV.	IVA.	MA.V.	MA.L.	MEDIA	STD
08:30	15,43	15,61	13,99	16,11	17,29	15,69	1,07
10:30	15,02	15,52	14,36	16,13	17,01	15,61	0,91
12:30	14,89	15,46	14,1	16,26	17,55	15,65	1,18
14:30	15,28	15,71	14,2	16,51	16,97	15,73	0,97
16:30	15,22	15,07	14,17	16,29	16,59	15,67	0,88
18:30	14,97	15,31	14,07	16,44	17,02	15,56	1,05
20:30	14,79	15,3	14,05	16,36	16,46	15,39	0,92
22:30	14,7	15,07	14,03	16,43	16,63	15,37	1,00

Tabla D.1.2. Datos del test de 25 metros libres, del grupo de entrenamiento de sólo por la MAÑANA. Datos pertenecientes al SEGUNDO día control.

Horas Control.	CAR.	JAV.	IVA.	MA.V.	MA.L.	MEDIA	STD
08:30	15,08	15,41	14,03	16,9	16,52	15,59	1,03
10:30	14,96	15,25	14,11	16,18	16,62	15,42	0,89
12:30	15,41	15,16	13,99	16,5	16,99	15,61	1,05
14:30	15,84	15,16	14,19	16,55	17,11	15,77	1,03
16:30	15,19	14,88	14,23	16,45	17,08	15,57	1,05
18:30	15,1	14,99	14,21	16,16	16,96	15,48	0,96
20:30	14,59	14,59	13,84	16,74	16,24	15,20	1,10
22:30	15,37	15,37	14,42	16,56	16,74	15,69	0,86

Tabla D.1.3. Datos del test de 25 metros libres, del grupo de entrenamiento de sólo por la MAÑANA. Datos pertenecientes al TERCER día control.

Horas Control.	SAU.	NOE.	CRI.	IVA.	ALE.	MEDIA	STD
08:30	15,25	14,84	15,52	15,51	13,8	14,98	0,64
10:30	15,24	14,67	15,48	14,99	14,03	14,88	0,50
12:30	15,36	14,84	15,59	14,53	14,06	14,88	0,55
14:30	15,54	14,45	15,59	15,2	13,97	14,95	0,64
16:30	15,52	14,5	15,52	14,7	14,04	14,86	0,58
18:30	14,68	14,34	15,25	15,38	13,82	14,69	0,58
20:30	15,27	14,34	15,32	14,45	13,96	14,67	0,54
22:30	15,14	14,63	15,76	14,45	13,64	14,72	0,71

Tabla D.2.1. Datos del test de 25 metros libres, del grupo de entrenamiento de la MAÑANA y TARDE . Datos pertenecientes al PRIMER día control.

Horas Control.	SAU.	NOE.	CRI.	IVA.	ALE.	MEDIA	STD
08:30	15,45	14,97	15,62	14,91	14,53	15,10	0,39
10:30	14,87	14,86	15,16	14,93	14,62	14,89	0,17
12:30	15,14	14,66	15,13	14,92	14,35	14,84	0,30
14:30	15,47	15,02	15,58	15,08	14,65	15,16	0,33
16:30	15,4	14,59	15,7	14,95	14,37	15,00	0,49
18:30	15,39	14,53	15,6	14,74	14,14	14,88	0,54
20:30	15,43	14,59	15,41	15,06	14,38	14,97	0,43
22:30	15,45	14,73	15,78	14,9	14,66	15,10	0,44

Tabla D.2.2. Datos del test de 25 metros libres, del grupo de entrenamiento de la MAÑANA y TARDE . Datos pertenecientes al SEGUNDO día control.

Horas Control.	SAU.	NOE.	CRI.	IVA.	ALE.	MEDIA	STD
08:30	15,41	15,06	15,78	14,63	14,06	14,99	0,60
10:30	15,07	14,51	15,31	14,75	13,75	14,68	0,54
12:30	15	15,27	15,64	14,81	14,11	14,97	0,51
14:30	15,37	14,74	15,88	15,09	14,28	15,07	0,54
16:30	14,93	15	15,87	14,84	14,09	14,95	0,57
18:30	14,83	14,88	15,58	14,73	14,05	14,81	0,49
20:30	14,79	14,64	15,34	14,53	14,35	14,73	0,34
22:30	15,45	14,75	15,66	15	14,5	15,07	0,43

Tabla L.3.3. Datos del test de 25 metros libres, del grupo de entrenamiento de la MAÑANA y TARDE . Datos pertenecientes al TERCER día control.

Horas Control.	SIL.	MYR.	MEDIA	STD.
08:30	15,36	16,58	15,97	0,61
10:30	15,43	16,65	16,04	0,61
12:30	15,43	16,72	16,075	0,645
14:30	15,74	16,97	16,355	0,615
16:30	15,54	16,91	16,225	0,685
18:30	15,32	16,7	16,01	0,69
20:30	15,22	16,43	15,825	0,605
22:30	15,5	16,49	15,995	0,495

Tabla D.3.1. Datos del test de 25 metros libres, del grupo de entrenamiento de la TARDE, grupo de CONTROL. Datos pertenecientes al PRIMER día control.

Horas Control.	SIL.	MYR.	MEDIA	STD.
08:30	15,3	16,49	15,895	0,595
10:30	15,49	16,52	16,005	0,515
12:30	15,67	16,64	16,155	0,485
14:30	15,7	16,9	16,3	0,6
16:30	15,57	16,31	15,94	0,37
18:30	15,49	16,25	15,87	0,38
20:30	15,35	16,22	15,785	0,435
22:30	15,67	16,71	16,19	0,52

Tabla D.3.2. Datos del test de 25 metros libres, del grupo de entrenamiento de la TARDE, grupo de CONTROL. Datos pertenecientes al SEGUNDO día control.

Horas Control.	SIL.	MYR.	MEDIA	STD.
08:30	14,96	16,67	15,815	0,855
10:30	15,18	16,56	15,87	0,69
12:30	15,3	16,91	16,105	0,805
14:30	15,59	16,99	16,29	0,7
16:30	15,49	16,98	16,235	0,745
18:30	15,41	16,73	16,07	0,66
20:30	15,41	16,64	16,025	0,615
22:30	15,64	16,66	16,15	0,51

Tabla D.3.3. Datos del test de 25 metros libres, del grupo de entrenamiento de la TARDE, grupo de CONTROL. Datos pertenecientes al TERCER día control.

Horas Control.	CAR.	JAV.	IVA.	MA.V.	MA.L.	MEDIA.	STD
08:30	15,27	15,02	14,02	16,08	16,68	15,41	0,91
10:30	14,84	15,77	14,21	15,77	16,91	15,50	0,92
12:30	15,06	15,23	14,16	15,9	17,15	15,50	0,99
14:30	15,37	15,8	14,36	16,44	16,65	15,72	0,82
16:30	15,18	15,63	14,29	16,23	16,47	15,56	0,78
18:30	15	15,8	14,16	15,85	16,95	15,55	0,93
20:30	14,49	15,51	13,76	15,8	16,86	15,28	1,07
22:30	14,71	15,59	13,85	16,16	16,41	15,34	0,95

Tabla D.1.1. Datos del test de 25 metros libres, del grupo de entrenamiento de sólo por la MAÑANA. Datos perteneciente al PRIMER día control.

SEM.1 ^a	SEM.2 ^a	SEM.3 ^a
13.30 36.7	6.15 35.7	6.30 36.7
14.35 36.3	8.35 36.6	8.35 36.2
16 36.8	8.45 36.7	10 36.5
16.55 36.75	12 36.4	11.45 36.4
18.15 36.5	14.05 36.9	13 36.8
20 36.9	18 36.5	15 36.6
21.50 37	18.45 37	17.45 37.05
23 36.5	20 36.5	20.30 36.7
6.15 36	6.15 35.6	21.45 36.8
8.05 36.4	8.35 36.7	22.30 37.4
8.58 36.25	9.45 36.5	6.30 36.3
10.01 36.5	12 36.6	8.45 36.2
11.30 36.2	13 36.4	10 36.5
13.25 36.3	14.05 36.3	11.45 36.4
14.35 36.7	16 36.55	13 36.4
15.45 36.7	17.45 36.35	14.45 36.5
18.35 36.7	18.45 36.9	16.30 36.8
20.30 36.1	20 36.85	17.35 36.5
20.15 36.4	6.15 36.6	21.30 37.15
23.15 36.1	8.35 36.55	23 36
6.15 35.5	8.45 36.7	6.30 36.3
12.35 36.9	12 36.6	8.45 36.6
13.40 36.05	13 36.4	9.45 36.4
15.40 36.05	14.05 36.7	12 36.8
16.35 36.3	16 36.4	13 36.6
17.30 36.6	17.45 36.6	15 36.7
18.15 36.7	18.45 37.2	16.30 36.75
20.30 35.1	20 36.55	17.45 37
23.30 36.3	6.15 35	21.45 37.1
6.15 35.8	8.35 37	22.45 36
8.40 36.2	9.45 36.7	6.30 35.5
10.45 36	12 37.05	9.15 36.7
11.45 36.5	13 37.05	10.30 36.5
14.40 36.5	14.05 37.65	12 36.9
16 36.4	16 36.7	13.15 36.3
18.15 36.5	17.45 37.2	14.15 36.85
19.05 36.5	18.45 36.85	15.15 37.1
22.30 35.6	20 37.1	16.43 37.5
22.45 36.4	6.15 36.6	17.30 36.8
6.15 36.5	8.35 36.5	23 36.9
8.25 36.25	12 36.9	6.30 36.4
10 36.4	13 36.25	8.43 37
11.25 36.6	14.05 36.3	10 36.7
14.40 36.9	16 36.5	12 36.5
15.50 37.1	17.45 36.8	13 36.8
16.50 36.4	18.45 36.9	14.15 37.05
18 36.6	20 36.6	15.25 36.8
18.05 37.4		17.30 37
20.10 37.35		19.30 36.8
22.45 37		22 37

Tabla D.4.1. Datos de la temperatura de "CARLOS", perteneciente al grupo de entrenamiento por la MAÑANA. La variable fue controlada en los 4 días previos al día de estudio.

SEM.1 ^a	SEM.2 ^a	SEM.3 ^a
8 36.7		8.45 36.3
9.30 36.6		9.30 36.5
11 36.7		11 36.5
12.30 36.6		12.30 36.1
14.30 36.9		15.15 36.2
15.30 36.5		17.15 36.4
17.15 36.7		18.30 36.5
18.30 36.6		20.30 36.7
21.15 36.7		21.30 36.7
22.15 36.7		22.30 36.7
8 36.5		8.45 36.3
9.30 36.4		9.30 36.5
11.15 37.2		11 36.4
16 37		15.15 36.5
17.30 36.5		17.15 36.5
19 36.5		18.30 36.5
21 36.6		20.30 36.7
22 36.2		21.30 36.7
8.15 35.9		22.30 36.7
9.30 36.9		8.45 36.3
11.25 37.4		9.30 36.5
16 37.2		11 36.6
22 36.6		15.15 36.3
22.30 36.5		17.15 36.4
23 36.6		18.30 36.5
23.15 36.4		20.30 36.6
23.30 36.3		21.30 36.7
7.10 36.4		22.30 36.7
8 36.0		8.45 36.2
9.30 36.6		9.30 36.5
13.30 37		11 36.5
15.30 36.6		15.15 36.2
17.45 36.6		17.15 36.4
22 36.3		18.30 36.6
22.30 36.6		20.30 36.7
23 36.5		21.30 36.6
		22.30 36.7
		8.45 36.3
		9.30 36.4
		11 36.5
		12.30 36.3
		17.15 36.4
		18.30 36.5
		20.30 36.7
		21.30 36.7
		22.30 36.7

Tabla D.4.2. Datos de la temperatura de "JAVIER", perteneciente al grupo de entrenamiento por la MAÑANA. La variable fue controlada en los 4 días previos al día de estudio.

SEMANA1ª	SEMANA2ª	SEMANA3ª
10.30 36.6	7 36.5	8.1536.45
11.30 36.5	8.30 36.6	9.30 36.5
13.15 36.5	9.30 36.4	10.30 36.6
16 36.7	10.30 36.5	11.3036.75
20.15 36.4	11.3036.65	15.30 37
21.30 36.4	12.3036.85	16.30 36.7
8.15 36.3	13.30 36.8	17.30 36.6
9.30 36.3	14.30 36.7	18.4536.55
10.30 36.5	15.3036.85	20.3037.05
12.30 36.6	16.3036.95	22 37
13.30 36.6	17.3036.75	8.1536.25
23.15 36.5	1936.65	9.30 36.5
16 36.6	20 36.7	10.3036.65
17.30 36.5	2136.55	11.30 36.7
18.15 36.5	2236.35	12.30 36.8
18.55 36.6	736.35	13.30 36.5
22.30 36.6	8.30 36.5	14.3036.45
23.15 36.5	7 36.4	15.3036.75
8.30 36.4	9.30 36.6	16.30 36.9
9.30 36.6	10.3036.35	17.30 36.7
10.30 36.4	11.3036.55	18.45 36.6
11.30 36.5	12.30 36.7	20.3036.55
12.30 36.5	13.30 36.9	2236.65
14.30 36.7	14.3036.75	8.15 36.3
15.45 36.5	15.30 36.9	9.3036.45
18.15 36.7	16.3036.85	10.30 36.5
	17.30 36.7	11.30 36.6
	1936.65	12.30 36.4
SEMANA2ª	20 36.7	13.30 36.6
12.3036.65	2136.65	14.30 36.5
13.30 36.6	22 36.4	15.3036.65
14.3036.65	736.25	16.30 36.8
15.3036.75	8.3036.45	17.30 36.6
16.3036.95	9.30 36.4	18.45 36.5
17.30 36.8	10.3036.35	20.30 36.7
19 36.6	11.30 36.5	2236.65
2036.55	12.3036.75	
2136.45	13.30 36.6	
2236.35	14.30 36.7	
8.30 36.6	15.30 36.8	
9.3036.55	16.30 36.9	
10.30 36.4	17.3036.75	
11.3036.65	1936.85	
12.30 36.8	2036.75	
13.3036.55	2136.85	
14.30 36.6	22 36.6	
	736.15	
	8.3036.55	
	9.30 36.4	
	10.30 36.5	
	11.3036.55	

Tabla D.4.3. Datos de la temperatura de "IVANR", perteneciente al grupo de entrenamiento por la MAÑANA. La variable fue controlada en los 4 días previos al día de estudio.

SEMANA1 ^a	SEMANA2 ^a	SEMANA3 ^a
8.15 36.4	8.15 36.3	8.30 36.1
10 36.8	11 36.8	9.10 36.8
11.15 36.7	12.15 36.85	11.20 35.95
12.45 36.6	12.45 36.6	15.50 36.7
14.05 36.9	15 36.9	17.25 37
16 36.6	15.50 36.6	18.5 36.5
17.40 36.6	17.12 36.5	22.30 36.2
6.40 36.7	7 36.7	8.35 35.4
21.15 36.7	22.15 36.45	9.25 35.2
22.45 36.3	23.12 36.3	11.5 35.9
8.30 36.1	8.30 36.1	15 36.5
9.15 36.4	9 36.4	16.15 36.2
12.45 36.6	12.50 36.7	17.30 35.8
18.20 36.6	17.20 36.5	18 36.3
22.15 36.3	22 36.25	22.10 36.45
8.25 36.3	8.5 36.3	22.50 36.4
10.10 36.4	9.55 36.35	23.10 36.3
11.45 36.5	12 36.5	9.10 36
13.55 36.7	13.55 36.7	11.15 36.3
17.45 36.8	16.5 36.8	12 36.3
21.05 36.5	22 36.4	14.50 35.9
22.05 36.6	22.40 36.3	15.45 36
22.40 36.6		16.15 36.3
		21.20 36.7
		21.40 36.3
		22.30 36.2
		8.35 35.7
		12.5 36
		14.15 36
		15.30 36.2
		16.25 36.5
		23.10 36.2
		9.15 35.9
		12.20 36.1
		14.50 36.1
		15.50 36.3
		21.10 36.6
		21.45 36.8
		22.15 36.3
		22.41 36.2
		23.05 36.1

Tabla D.4.4. Datos de la temperatura de "MARTAV", perteneciente al grupo de entrenamiento por la MAÑANA. La variable fue controlada en los 4 días previos al día de estudio.

SEMANA1 ^a	SEMANA2 ^a	SEMANA3 ^a
8.10 35.5	9.20 36.4	11 36.5
10 36.8	10.25 36.3	13.10 36.8
11 36.9	11.25 36.9	14.15 36.7
12 36.8	12.50 36.8	15.15 36.7
14 36.6	14.20 36.7	16.15 36.6
15 37.1	17.35 36.7	17.15 36.8
16 37.1	18.55 36.2	18.15 36.8
17 36.9	20.20 36.7	21.30 36.9
18.44 36.8	21.40 36.3	22.30 36.9
22.35 36.5	22.40 36.4	23.30 36.5
8.10 36.5	8.10 36.3	9.45 36.6
10 36.4	11.05 36.6	13.20 36.8
11.05 36.6	12.30 36.8	15 36.8
12.05 35.9	14.20 36.9	16 36.9
14.05 36.7	15.40 37.1	17.10 37.1
15.10 37.3	17.50 36.8	18.10 37
16.10 36.2	18.50 36.5	22.20 37.0
17.30 36.4		23.20 36.7
18.35 36.7		9.50 36.6
22.35 36.4		13.15 36.7
8.10 36.2		14.15 36.8
10 36.4		15.15 36.9
11.15 36.7		16.15 36.7
13.05 36.1		17.15 37
14.05 36.5		18.15 36.6
15.10 36.8		21.50 36.6
16.10 36.7		22.50 36.6
17.27 36.4		23.50 36.4
21.50 36.4		8.15 36.2
22.50 36.4		9.30 36.6
		11.10 36.8
		12.25 36.4
		14.15 36.6
		15.15 37
		18.20 36.9
		21.20 36.8
		22.25 36.9
		9.45 36.6
		10.50 36.9
		11.55 37.2
		13.15 36.9
		14.25 37.1
		17.35 36.9
		18.35 36.8
		19.35 36.8
		20.45 36.8
		22.15 36.6

Tabla D.4.5. Datos de la temperatura de "MARTAL", perteneciente al grupo de entrenamiento por la MAÑANA. La variable fue controlada en los 4 días previos al día de estudio.

SEMANA1 ^a	SEMANA2 ^a	SEMANA3 ^a
7 35.9	6.3035.38	7.30 35.7
8.30 36	7.30 36.1	9 36.2
12 36	8.30 36.5	10.45 35.9
13 36	9.30 36.7	12 35.9
14 36.9	11.15 36.3	13.30 36.5
15 36.9	12.15 36.4	15 36.6
16.30 36.6	13.3036.65	17 36.1
17.30 36.5	14.30 36.7	18.45 36.2
18.30 36.7	17.4035.83	20.30 35.8
21.30 35.8	21.15 36.6	21.45 36
7 35.7	6.3035.48	7.30 35.6
8.30 36.1	8 36.5	9 36.1
12 36.2	9.30 36.3	10.45 36
14 36.9	10.45 36.4	12 35.9
15 37	1236.55	13.30 36.4
17 36.5	15 36.5	15 36.5
18 36.3	16.45 36.1	17 36.2
19 36.6	17.50 36.5	18.40 36.2
21.30 35.5	20.10 35.4	20.30 35.9
22.30 36.8	21.15 36	21.45 36.1
	6.3035.75	7.30 35.7
	7.45 36.5	9 36.2
	9 36.1	10.45 36.1
	10.45 36.4	12 36
	12 36.7	13.30 36.3
	14.45 36.3	15 36.5
	17 36.2	17 36.2
	18.30 36.5	18.45 36.3
	20.30 35.5	20.35 35.8
	21.30 36.1	21.50 36.2
		7.30 35.8
		9 36.3
		10.45 36
		12 35.9
		13.30 36.4
		15 36.5
		17 36.2
		18.45 36.3
		20.15 35.9
		21.30 36.1
		7.30 35.7
		9 35.9
		10.45 36
		12 36
		13.30 36.2
		15 36.5
		17 35.9
		18.45 36.3
		19.45 36.1
		21.30 36.1

Tabla D.5.1. Datos de la temperatura de "ALEX", perteneciente al grupo de entrenamiento de MAÑANA y TARDE. La variable fue controlada en los días previos al día de estudio.

SEMANA1 ^a	SEMANA2 ^a	SEMANA3 ^a
8.27 36.1	6.30 35.9	8.30 36.3
9.30 35.9	9.30 36	9.30 36.2
11.05 35.9	11.15 36	12.15 36.2
12.30 36	12.30 36.2	13.20 36.4
13.30 36.2	13.30 36	14.20 36.7
14.30 36	14.30 36.2	18 36.5
15.30 36.2	17.50 36	21.30 36.7
18 36.1	21.30 36.5	22.30 36.5
21.40 36.3	22.30 36.4	23.25 36.6
23 36.4	23.30 36.2	0.20 36.5
8.20 36	6.30 36	8.30 36.2
9.30 35.8	8.30 36.3	9.30 36.3
11.15 36	9.30 36.2	11.20 36.2
12.43 36.3	13.20 36.2	12.50 36.5
13.47 36.2	14.24 36.4	14 36.4
16.091 35.8	16.10 36.3	18 36.3
17.42 36.1	17.50 36	21.30 36.5
21.15 36.4	21.15 36	22.30 36.4
22.15 36.5	22.15 36.3	0.20 36.6
23.15 36.3	23.05 36.4	8.20 36
8.33 35.8	6.30 35.9	9.25 36.1
9.30 36.1	7.30 35.5	11.30 36.1
10.30 36.2	8.30 36.1	12.20 36.2
11.40 35.9	9.30 36	13.20 36.4
12.50 35.8	10.30 36.2	14.20 36.2
13.50 36	12.30 36.2	18 36.3
16.05 36.1	19 36.3	21.30 36.5
17.40 36.3	19.50 36.2	22.30 36.6
21.30 36.4	20.40 36.3	8.20 36.1
22.40 36.4	21.30 36.5	9.20 36
8.25 36.3	22.20 36.3	11.20 36.1
9.30 36.1	6.30 35.9	12.20 36.3
11.20 36	8.30 36.2	13.20 36.3
12.30 36.3	9.30 36.3	14.20 36.2
13.30 36.3	10.30 36.2	18 36.4
17.40 36.9	12.30 36.2	21.30 36.6
18.40 36.7	13.30 36	22.30 36.5
21 36.4	17.50 36.1	
22.05 36.9	21.15 36.4	
23 36.8	22.15 36.2	
	23.05 36.3	

Tabla D.5.2. Datos de la temperatura de "IVANG", perteneciente al grupo de entrenamiento de MAÑANA y TARDE. La variable fue controlada en los días previos al día de estudio.

SEMANA1 ^a	SEMANA2 ^a	SEMANA3 ^a
7.30 35.8	6.30 35.7	14.20 36.7
8.20 35.4	7.45 36.5	15.55 36.9
14.45 36.7	8.50 36.1	16.55 36.6
15.35 36.2	10.15 36.2	18.15 36.6
16.05 36.2	11.35 36.7	20.45 35.9
17 36.7	12.48 36.4	22 36.7
17.50 36.2	13.45 36.6	23 35.9
18.20 36.2	14.45 36.6	6.55 36.3
21.30 36.5	15.45 36.4	7.50 36.3
22.30 36.4	16.55 36.3	9.50 36
7.05 35.7	18.35 36.3	10.30 36.4
8.15 35.2	21.45 36.2	11.45 36.6
13.45 36.2	6.30 35.6	12.55 36.3
14.30 36.3	7.45 36.9	14.15 36.6
16.55 36.5	8.40 36.5	16.38 36.5
18.55 36.2	10.10 36.4	17.40 36.6
20.45 35.7	11.20 37.1	22 36.2
21.45 36.6	12.20 36.6	7 35.7
22.30 36.7	14 36.6	8.10 36
7 36	13.25 36.8	11 36.8
7.45 36.1	17.10 37	12.05 36.9
8.45 35.6	18.30 36.4	13.30 36.6
13 36.9	21.5 35.8	16 36.6
14.30 36.6	6.30 35.9	17 37.1
17.30 36.6	7.45 36.4	20.4 36.4
18.30 36.5	8.45 36.3	22.0 36.2
21.55 36.9	10.20 35.5	7 36.2
23 36.5	13.40 36.1	8.15 36.1
7.05 35.5	14.50 36.4	10 36
8 36.2	16.10 36.3	11.36 36.6
8.50 36.3	17.30 36.6	12.5 36.6
9.45 36.6	18.30 36.4	13.4 36.6
12.45 36.2	21.30 36.3	16.45 36.5
13.50 36.8	20.20 36.1	22.50 36.4
14.45 36.5	6.30 36.1	7.15 35.5
18.45 36.9	7.50 36.7	8.15 36.1
21.30 36	8.45 36.5	9.50 36.7
22.30 36.7	9.45 36.9	12 36.5
	13 36.5	14.30 36.4
	14 36	15.30 36.6
	15 36.3	16.3 36.7
	16 36.9	19.5 36.6
	17 36.5	22.20 36.4
	22.45 36.5	
	13.50 36.8	
	15.30 36.30	
	17 36.5	
	18.50 36.1	
	21.50 36.9	
	22.30 36.4	

Tabla D.5.3. Datos de la temperatura de "SAUL", perteneciente al grupo de entrenamiento de MAÑANA y TARDE. La variable fue controlada en los días previos al día de estudio.

SEMANA1 ^a	SEMANA2 ^a	SEMANA3 ^a
8.25 35.9	8.12 36.3	9.15 36.3
12.5 36	10 36.8	10.20 36.4
13.30 36.3	11.15 36.5	11.30 36.8
14.15 36.9	12.30 36.9	12.30 36.8
15.15 37	14 36.7	13.30 36.8
16.15 36.5	15.1 36.7	14.30 36.9
17.30 36.4	16.30 36.9	15.40 37
18.26 36	17.30 36.3	16.40 36.6
21.15 36.9	21.10 36.7	17.45 36.8
22.15 36.6	22.50 36.5	22.40 36.45
23.20 36.3	8.30 36.3	23.12 36.3
8.40 35.7	9.30 36.8	10.55 36.3
11.45 36.4	10.30 36.8	12.15 36.3
12.45 36.3	11.30 36.7	13.15 36.5
13.55 36.4	13.23 36.6	14.40 36.4
14.30 36.4	14.32 36.5	15.40 36.7
15.30 36.7	15.30 36.9	17.10 36.5
16.32 36.7	17.40 36.7	20 36.8
17.55 36.5	21.41 36.8	21.30 36.65
21.05 36.6	23.08 36.2	22.35 36.5
22.03 36.2	21.5 36.3	
8.25 35.8	17.05 36.5	
11.35 35.9	16.05 36.8	
12.25 36.2	14.30 36.9	
13.25 36.3	13.25 36.5	
14.25 36	12.25 36.6	
15.40 36.5	8.5 36.3	
17 36.3	9.10 36.5	
20.40 35.9	10.10 36.7	
21.40 36.3	11.10 36.6	
22.40 36.4	21.15 36.5	
8.20 35.9	18.20 36.5	
10.35 36.3	17.15 36.7	
13 36.2	15.35 36.3	
14 36.4	14.35 37	
15.45 36.6	13.35 36.7	
16.45 36.7	12.35 36.7	
17.45 36.1	10.40 36.3	
18.40 36.2	9.15 36.3	
21.25 36.5	8.15 36	
	23.35 36.5	
	22.30 36.4	
	21.30 36.9	
	18.24 36.5	
	17.27 36.5	
	16.27 36.8	
	15.27 36.5	
	14.22 36.4	
	14.40 36.8	
	8.26 35.8	

Tabla D.5.4. Datos de la temperatura de "NOEL", perteneciente al grupo de entrenamiento de MAÑANA y TARDE. La variable fue controlada en los días previos al día de estudio.

SEMANA1 ^a	SEMANA2 ^a	SEMANA3 ^a
9.19 35.8	9.10 35.4	9.10 35.3
11.20 36.2	10.10 35.7	11.15 35.7
14 36	11.15 35.6	15 35.9
15 36.1	13 36.1	16 36
18.05 36.4	15 35.9	17 36.2
22.05 36.2	16 36.2	18 36.3
9.25 36.2	17 35.3	9.10 35.3
13.35 36.2	18 35.8	10.10 36
16.40 36.3	9.10 35.3	11.15 35.6
21 36.5	10.10 35.5	13 35.7
9 35.8	11.15 35.7	15 35.8
13 35.8	13 36.3	16 36.3
14 35.8	15 35.8	17 36.4
16.05 36.1	16 36.1	18 35.8
18 36.3	17 35.2	9.10 35.4
21 36.2	18 35.6	15 35.7
22 36	9.10 35.2	16 36.2
	10.10 35.5	17 36.3
	11.15 35.6	18 35.9
	13 36.2	9.10 35.3
	15 35.8	10.10 36.1
	16 36.2	13 35.7
	17 35.4	15 35.6
	18 36	16 36.3
	9.10 35.3	17 36.2
	10.10 36.2	18 36.1
	11.10 35.5	
	13 36.2	
	15 35.7	
	16 36.4	
	17 35.3	
	18 35.9	

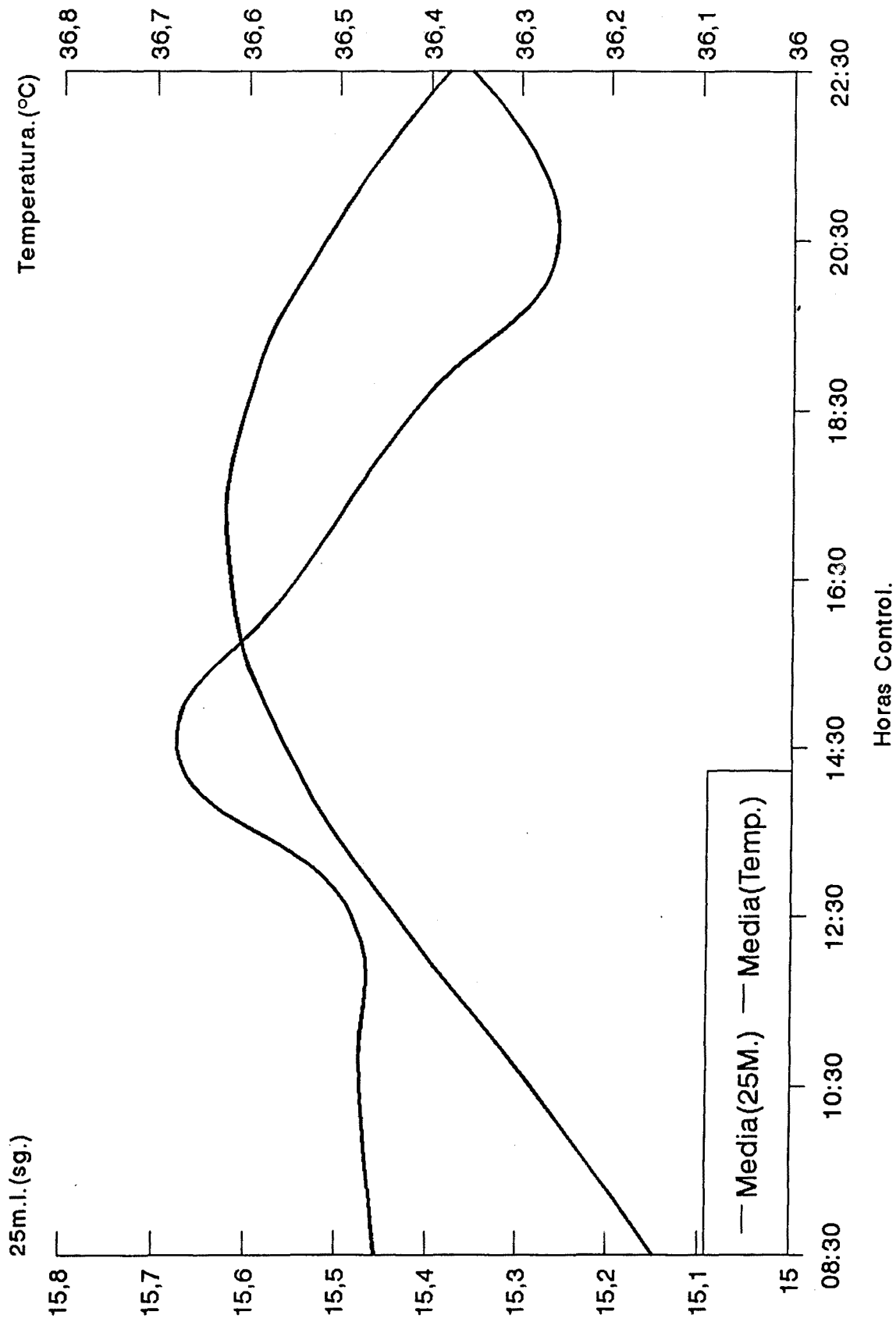
Tabla D.5.5. Datos de la temperatura de "CRIS", perteneciente al grupo de entrenamiento de MAÑANA y TARDE. La variable fue controlada en los días previos al día de estudio.

SEMANA1 ^a	SEMANA2 ^a	SEMANA3 ^a
8 36	8 35.7	8 35.3
10 36.4	9.40 36	9.3 36.4
11.05 36.4	10.30 36.1	10.30 36.4
12.36 36.6	11.30 36.2	11.30 36.5
13.50 36.5	12.30 36.4	13.30 36.6
14.35 36.4	13.3 36.6	14.40 36.6
15.45 36.6	14.30 36.7	15.50 36.7
16.45 36.9	15.4 36.7	16.45 36.7
17.50 36.8	16.40 36.6	17.35 36.4
18.30 36.8	18.10 36.5	19 36.4
19.15 36.7	19.05 36.4	22. 36.3
21.15 36.8	21.30 36.3	8.0 35.1
22 36.6	22.4 36.2	9.30 36
8.15 36.1	8 35.6	10.3 36.3
9.30 36.4	9.40 36.1	11.40 36.9
11.06 36.5	10.50 36.3	12.30 36.5
12.30 36.5	11.50 36.5	13.55 36.5
13.39 36.7	13.05 36.5	14 36.6
14.30 36.6	14.30 36.7	15.30 36.6
16.30 36.7	15.40 36.6	17.1 36.7
17.30 36.7	16.4 36.7	19 36.5
18.45 36.6	17.30 36.5	21.3 36.4
20.30 36.4	18.30 36.4	22 36.4
22 36.3	19 36.3	8 35.2
7.30 36.2	22.30 36.2	9.30 36.2
8 36.4	8 35.7	10.3 36.3
10 36.5	9.10 36	11.40 36.3
11.30 36.4	10.5 36.2	12.10 36.4
12.30 36.5	11.30 36.3	13.50 36.5
13.30 36.6	14.10 36.6	14.30 36.6
14.30 36.7	15.10 36.7	15.50 36.6
16.30 36.6	16.10 36.7	17 36.8
18.30 36.7	17.30 36.5	18.1 36.8
19.30 36.5	18 36.4	21.5 36.4
21.40 36.3	19 36.4	22.5 36.4
22.10 36.5		8 35.4
7.45 36.3		9.30 36
9.05 36.4		10.3 36.3
10.40 36.5		11.3 36.4
12 36.6		12.4 36.4
13.30 36.5		13.35 36.5
14.30 36.7		14.3 36.6
15.30 36.7		16.4 36.6
16.40 36.6		17.5 36.3
18 36.7		18.4 36.4
21 36.4		21.5 36.4
		22 36.3

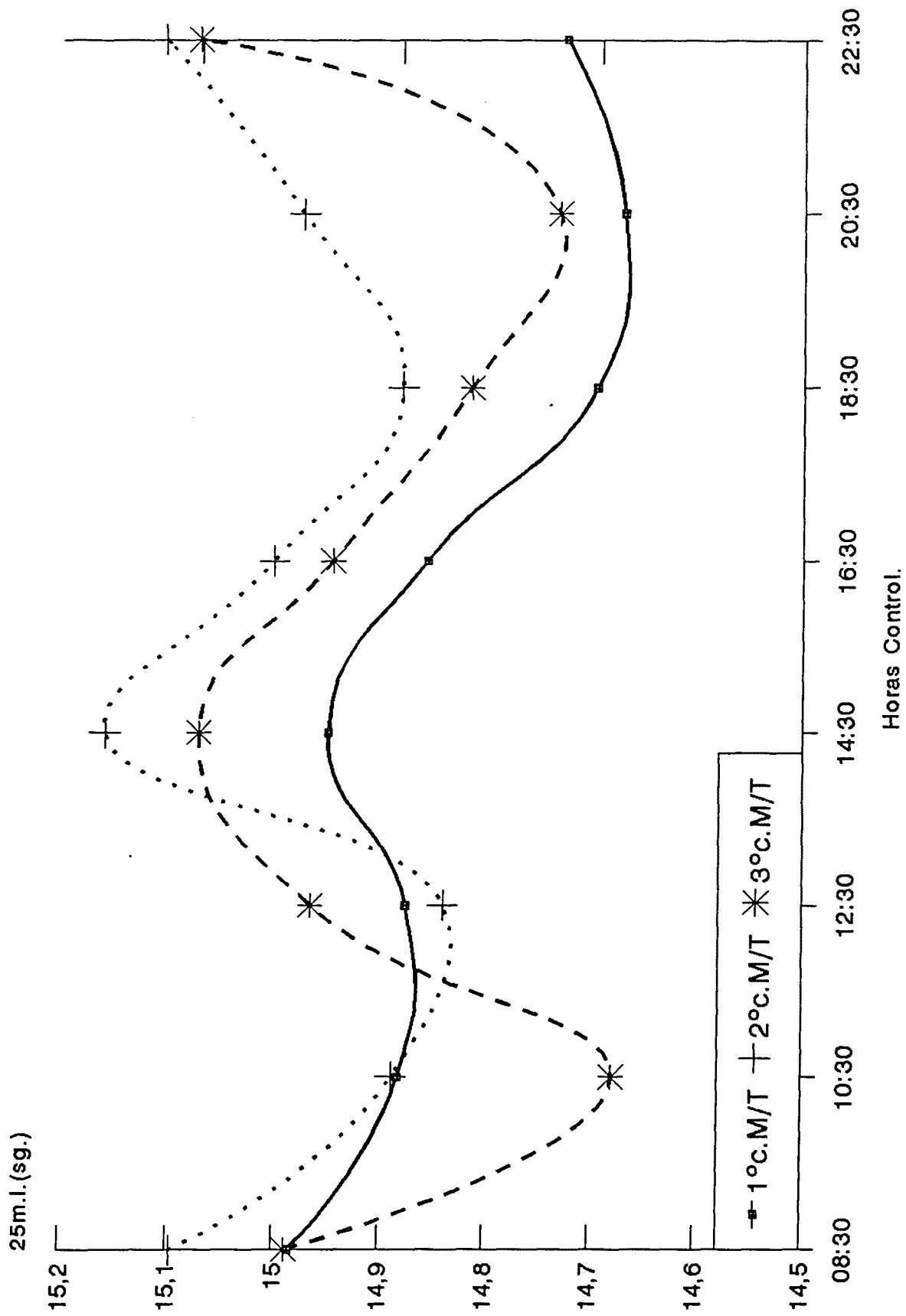
Tabla D.6.1. Datos de la temperatura de "SILV", perteneciente al grupo de entrenamiento de CONTROL (sólo TARDE). La variable fue controlada en los días previos al día de estudio.

SEMANA1 ^a	SEMANA2 ^a	SEMANA3 ^a
8 36.1	8.30 36.1	8.30 36.3
13.15 37	13 36.1	13 36.6
14.45 36.6	14 36.7	14 36.8
17.14 36.8	17 36.7	15 37
18.45 36.8	18 36.7	16 36.9
20.10 36.4	19 36.9	17 37
21.20 36.4	20 36.7	18 36.9
22.20 36.4	21 36.5	20.30 36.6
23.14 36.2	22 36.7	21.30 36.5
8 36.1	8.30 36.4	8.30 36.1
12 36.3	17 37	13 36.6
14.45 36.9	18 37.1	14 36.7
17.14 36.8	19 36.8	15 36.5
18.45 36.6	20 36.4	16 36.9
20.35 36.6	21 36.2	17 36.9
21.30 37	22 36.5	18 36.9
22.25 36.4	8.30 36.3	20.30 36.5
23.20 36.2	13 36.9	21.30 36.1
8 36.4	14 36.8	8 36.2
15.15 37	18 36.7	15 37
17.35 37	19 36.5	17 37
18.40 36.4	20 36.9	20.30 36.6
20.35 36.4	21 36.3	21.30 36.5
21.30 37	8.3 36.5	8 36.2
	13 36.8	15 36.9
	14 36.6	16 36.95
	17 36.4	18 37
	18 36.4	20.3 36.6
	21 36.5	21.30 36.5
	22 36.2	

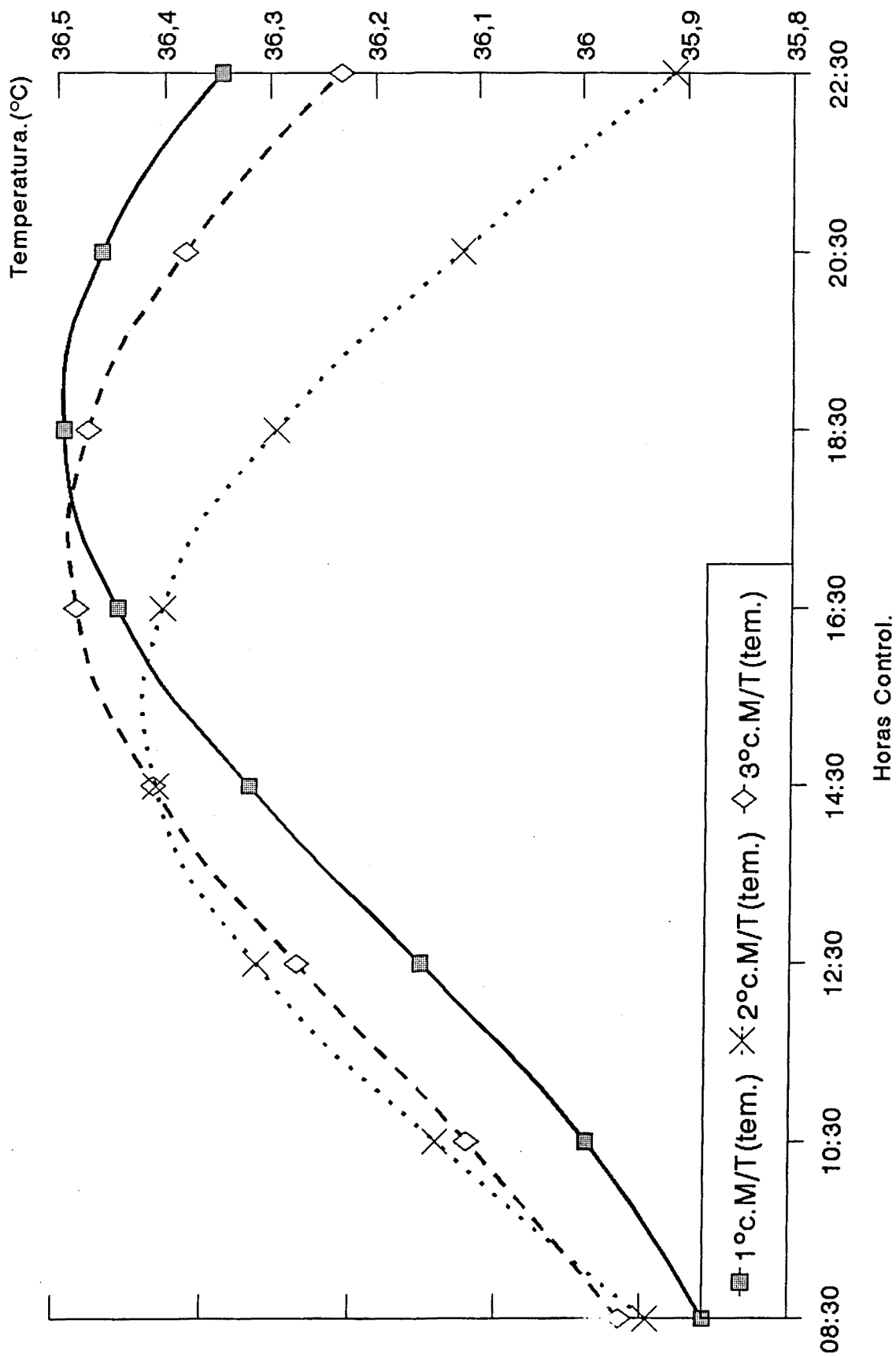
Tabla D.6.2. Datos de la temperatura de "MYR", perteneciente al grupo de entrenamiento de CONTROL (sólo TARDE). La variable fue controlada en los días previos al día de estudio.



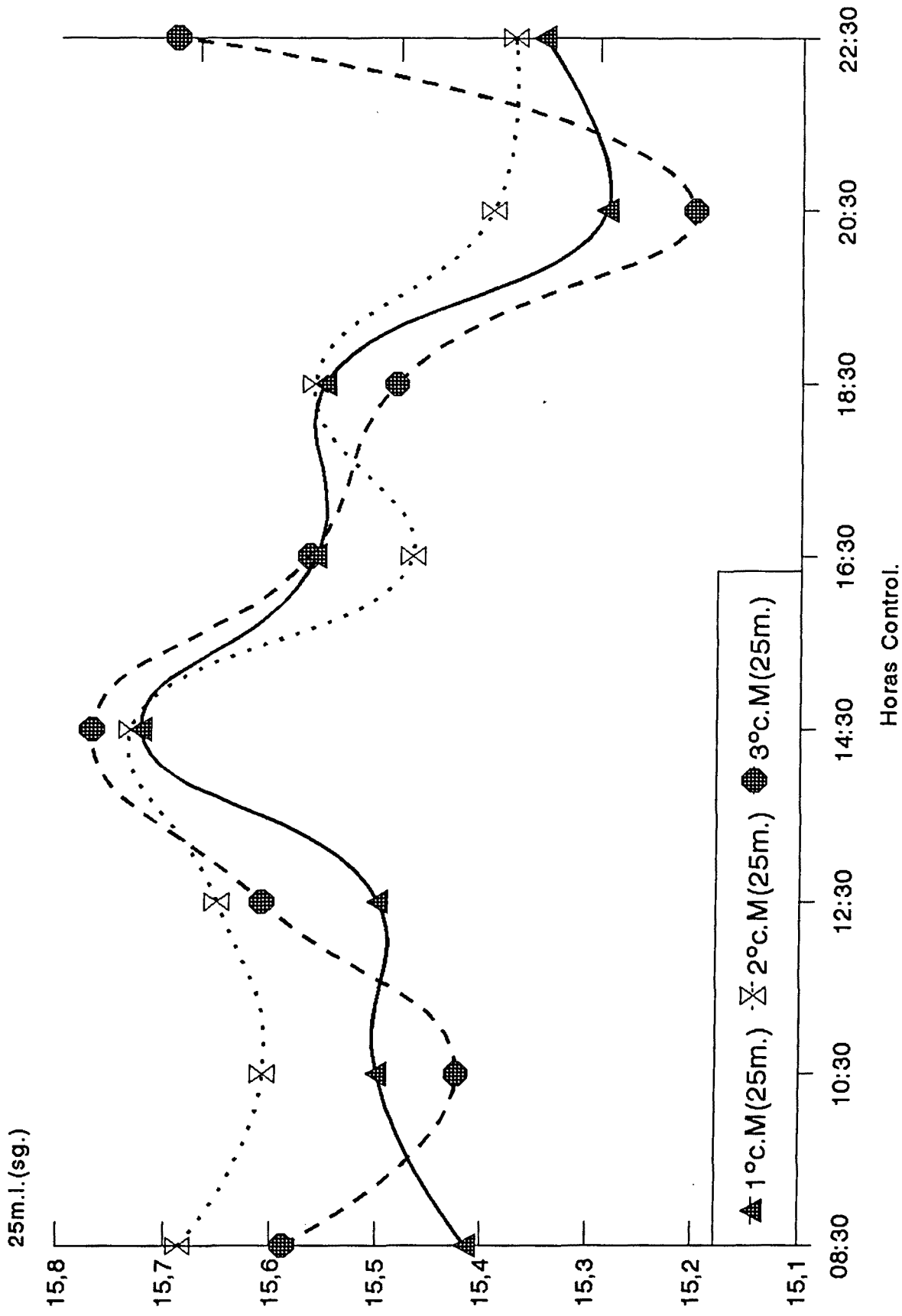
Gráfica D.1. Comparación de las curvas medias de 25 M. y TEMPERATURA en el PRIMER DIA del estudio. Son las medias de los 12 sujetos participantes en el estudio. La temperatura es la curva teórica resultante de la media de los datos del tratamiento por el método COSINOR.



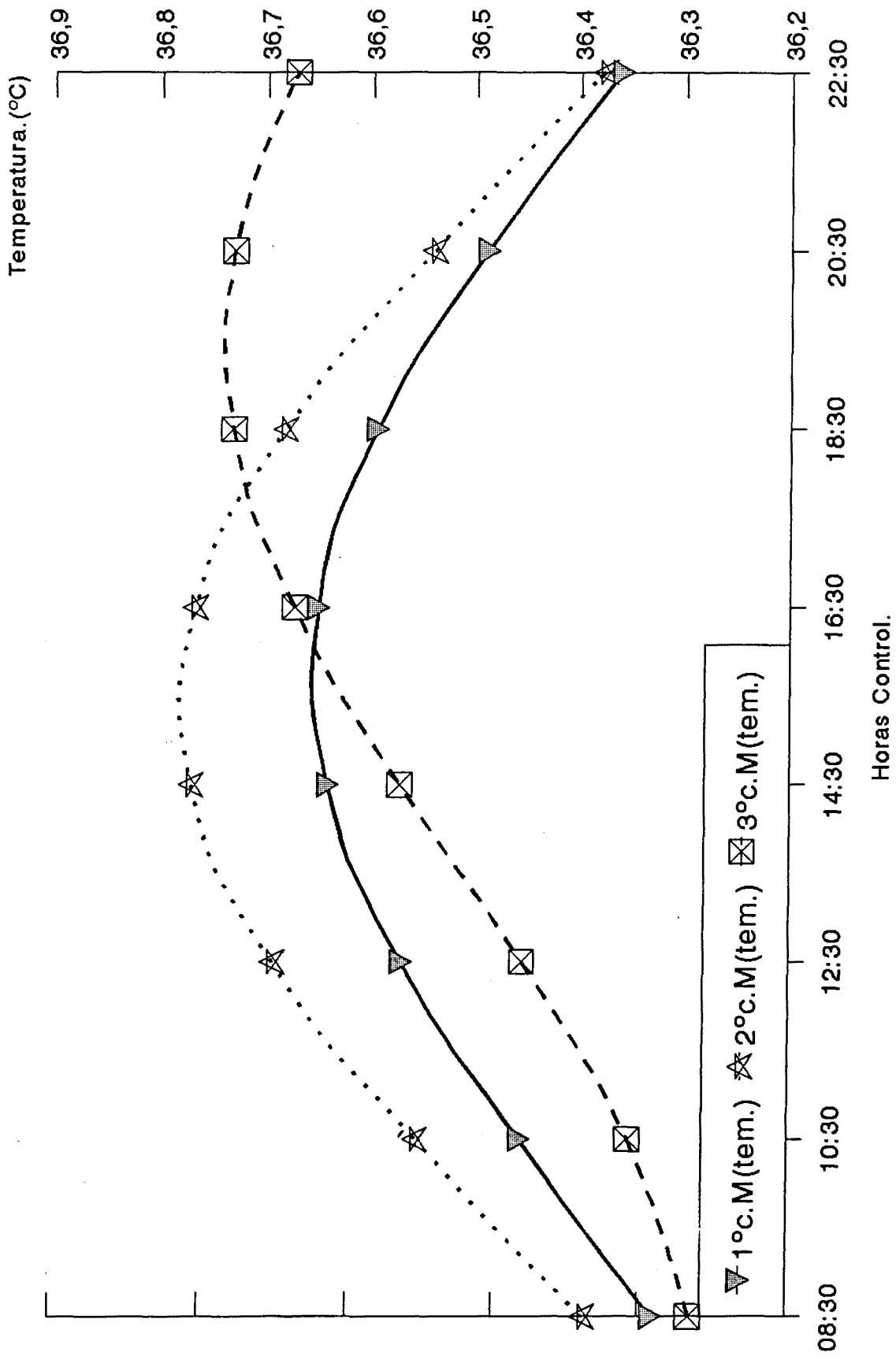
Gráfica D.2. Comparación de las curvas medias del tiempo en 25 M. en los TRES días del estudio.
 Grupo de entrenamiento de por la MAÑANA y por la TARDE.



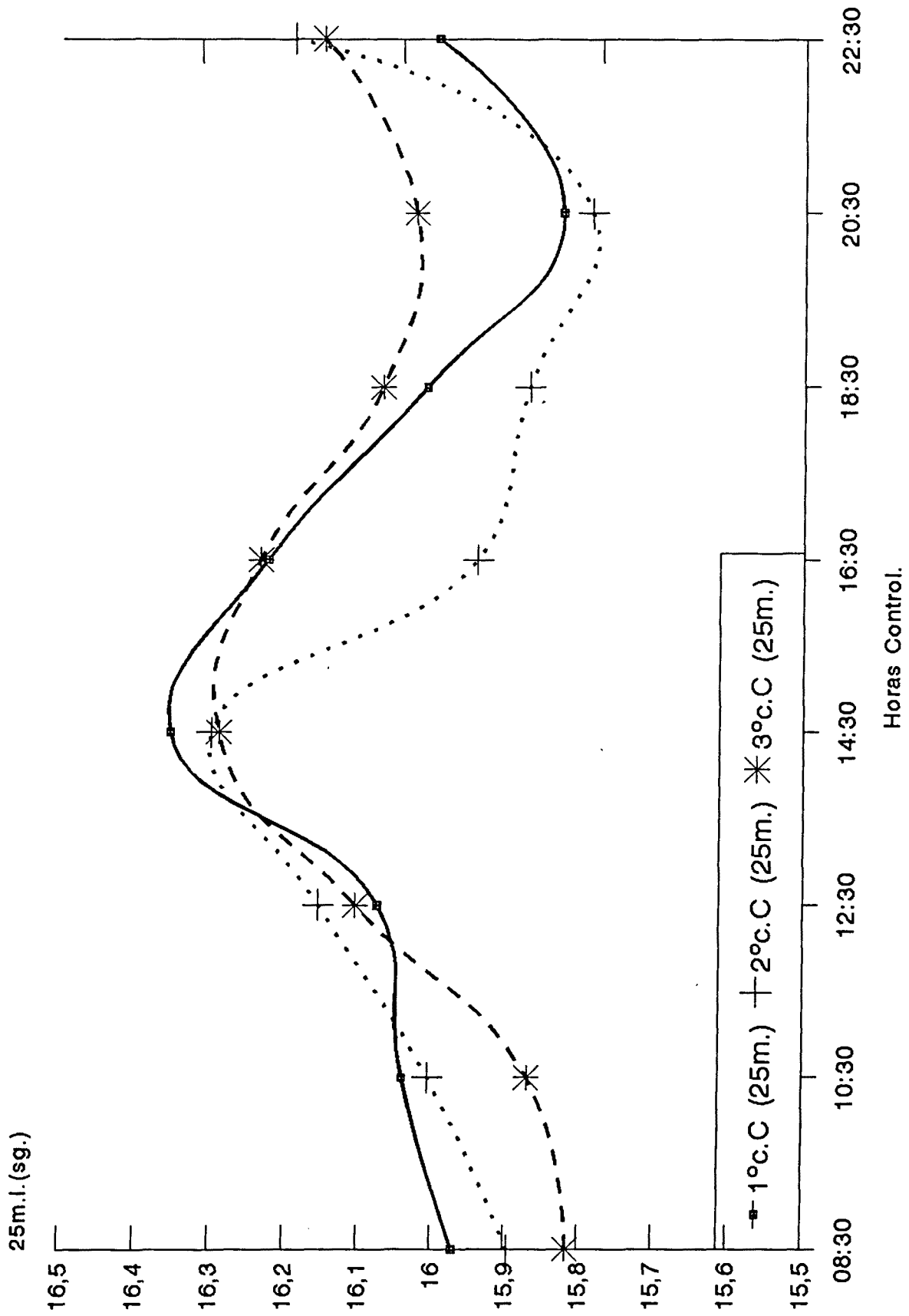
Gráfica D.3. Comparación de las curvas medias de TEMPERATURA en los tres días estudio.
 Grupo de entrenamiento de por la MAÑANA Y por la TARDE.
 Curvas teóricas resultantes de aplicar el metodo COSINOR a los datos recogidos por los sujetos.



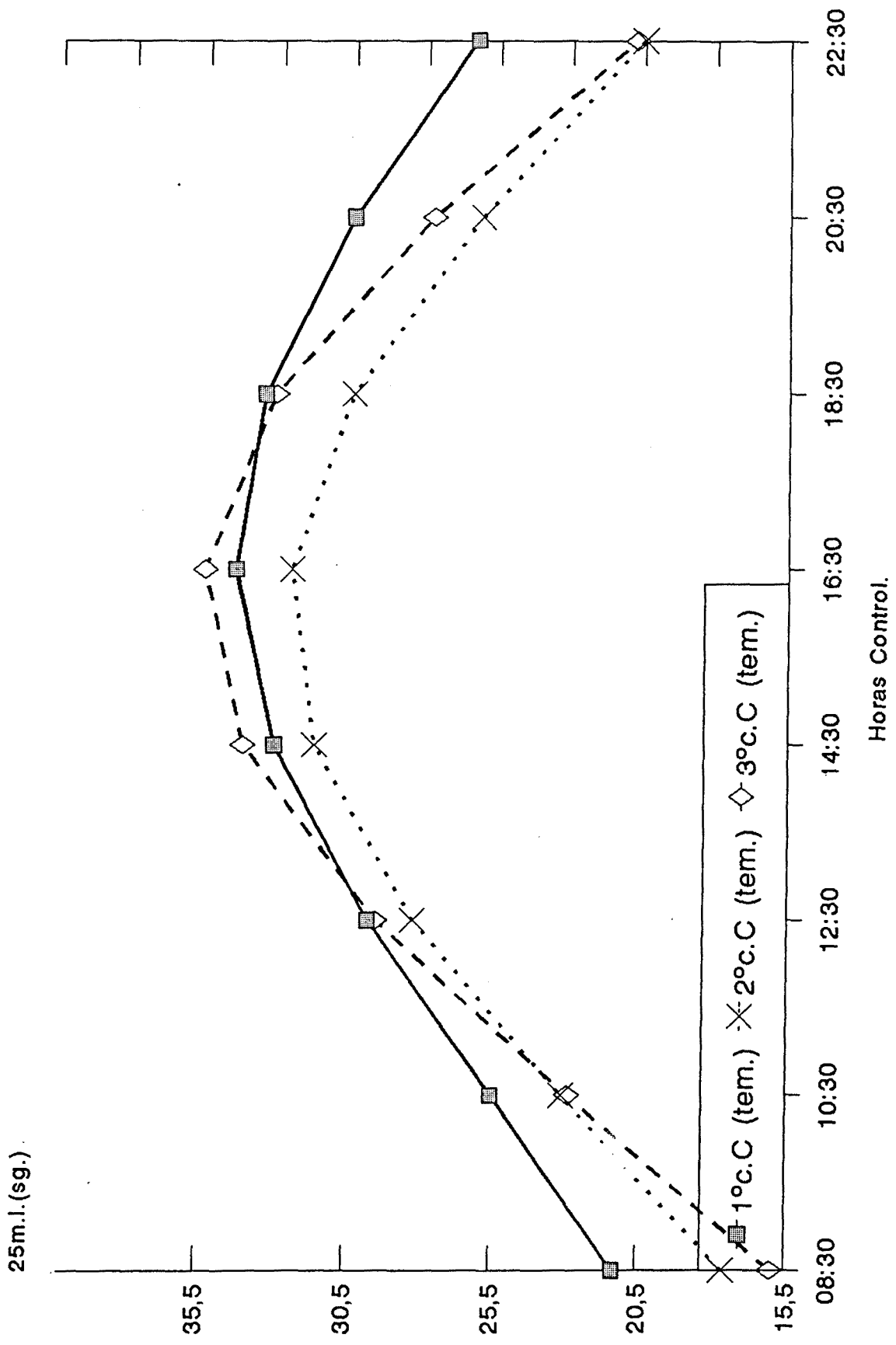
Gráfica D.4. Comparación de las curvas medias de 25 M. en los TRES días del estudio.
 Grupo de entrenamiento de por la MAÑANA.



Gráfica D.5. Comparación de las curvas medias de TEMPERATURA en los tres días estudio.
 Grupo de entrenamiento de por la MAÑANA.
 Curvas teóricas resultantes de aplicar el metodo COSINOR a los datos recogidos por los sujetos.



Gráfica D.6. Comparación de las curvas medias de 25 M. en los TRES días del estudio.
Grupo de entrenamiento de por la TARDE.(CONTROL).



Gráfica D.7. Comparación de las curvas medias de TEMPERATURA en los TRES días del estudio. Grupo de entrenamiento de por la TARDE.(CONTROL). Los datos son resultantes del tratamiento estadístico por el método Cosinor de las tomas individuales.

VARIABLE	1°CONT. SIL1	1°CONT. MIR1	1°CONT. MEDI A1	2°CONT. SIL2	2°CONT. MYR2	2°CONT. MEDI A2	3°CONT. SIL3	3°CONT. MYR3	3°CONT. MEDI A3
MESOR	36,42	36,42	36,42	36,08	36,43	36,26	36,13	36,38	36,26
l.fid.inf.	36,36	36,30	36,33	36,03	36,30	36,17	36,03	36,31	36,17
l.fid.sup.	36,47	36,55	36,51	36,14	36,55	36,35	36,23	36,46	36,35
AMPLITUD	0,27	0,42	0,35	0,55	0,32	0,44	0,59	0,51	0,55
l.fid.inf.	0,22	0,25	0,24	0,50	0,18	0,34	0,48	0,43	0,46
l.fid.sup.	0,32	0,56	0,44	0,61	0,45	0,53	0,70	0,59	0,65
ACROFASE	16,36	16,92	16,64	16,03	16,02	16,03	16,32	16,06	16,19
l.fid.inf.	17,37	18,04	17,71	16,38	18,19	17,29	17,25	16,50	16,88
l.fid.sup.	15,28	14,15	14,72	15,26	13,16	14,21	15,32	15,19	15,26
% V	59,76	48,49	54,13	87,13	29,32	58,23	62,56	80,68	71,62
P	1,00E-07	0,00	0,00	1,00E-07	0,01	0,00	1,00E-07	1,00E-07	1,00E-07
a	-0,25	-0,36	-0,31	-0,48	-0,28	-0,38	-0,56	-0,45	-0,50
B	-0,10	-0,17	-0,13	-0,27	-0,16	-0,21	-0,22	-0,24	-0,23

Anexo D.1. Resultados de aplicar el tratamiento estadístico COSINOR a cada uno de los sujetos en las tomas de la semana anterior a cada uno de los controles.

VARIABLE	CAR1	JAV1	IVA1	MARV1	MARL1	MEDIA1
MESOR	36,34	36,56	36,48	36,51	36,41	36,46
l.fid.inf.	36,20	36,46	36,42	36,42	36,23	36,35
l.fid.sup.	36,47	36,65	36,53	36,59	36,59	36,57
AMPLITUD	0,29	0,29	0,12	0,20	0,33	0,25
l.fid.inf.	0,13	0,18	0,06	0,10	0,14	0,12
l.fid.sup.	0,45	0,41	0,18	0,30	0,52	0,37
ACROFASE	16,42	14,51	16,26	15,56	16,11	15,77
l.fid.inf.	19,43	17,08	18,49	1814,00	19,23	18,53
l.fid.sup.	13,23	12,25	13,23	12,33	12,36	12,68
% V	17,59	29,00	30,55	28,64	22,51	25,66
P	0,01	0,00	0,03	0,03	0,03	0,02
a	-0,28	-0,20	-0,11	-0,17	-0,30	-0,21
b	-0,10	-0,22	-0,05	-0,10	-0,15	-0,12

Anexo D.2. Resultados de aplicar el tratamiento estadístico COSINOR a cada uno de los sujetos en las tomas de la semana anterior al PRIMER día control.
Grupo de entrenamiento de la MAÑANA.

VARIABLE	CAR2	JAV2	IVA2	MARV2	MARL2	MEDIA2
MESOR	36,51		36,52	36,43	36,41	36,47
l.fid.inf.	36,34		36,48	36,35	36,26	36,36
l.fid.sup.	36,67		36,56	36,52	36,56	36,58
AMPLITUD	0,30		0,26	0,26	0,43	0,31
l.fid.inf.	0,15		0,23	0,16	0,30	0,21
l.fid.sup.	0,45		0,30	0,36	0,56	0,42
ACROFASE	16,04		16,04	14,56	15,01	15,41
l.fid.inf.	19,40		16,54	17,05	17,07	17,52
l.fid.sup.	12,40		15,11	12,38	12,47	13,09
% V	18,25		59,80	45,92	52,23	44,05
P	0,01		1,00E-07	0,00	0,01	0,00
a	-0,26		-0,23	-0,18	-0,31	-0,25
b	-0,15		-0,13	-0,19	-0,30	-0,19

Anexo D.3. Resultados de aplicar el tratamiento estadístico COSINOR a cada uno de los sujetos en las tomas de la semana anterior al SEGUNDO día control.
Grupo de entrenamiento de la MAÑANA.

VARIABLE	CAR3	JAV3	IVA3	MARV3	MARL3	MEDIA3
MESOR	36,62	36,54	36,59	36,15	36,66	36,51
l.fid.inf.	36,52	36,50	36,51	36,03	36,59	36,43
l.fid.sup.	36,73	36,58	36,67	36,26	36,73	36,59
AMPLITUD	0,29	0,22	0,14	0,29	0,21	0,23
l.fid.inf.	0,15	0,17	0,03	0,10	0,12	0,11
l.fid.sup.	0,43	0,26	0,25	0,47	0,31	0,34
ACROFASE	18,05	24,52	18,38	19,33	17,08	19,47
l.fid.inf.	20,13	26,15	22,37	22,22	18,42	21,86
l.fid.sup.	15,32	23,05	13,42	16,45	15,02	16,65
% V	28,55	61,48	26,41	29,46	26,97	34,57
p	0,00	1,00E-07	0,01	0,00	0,00	0,00
a	-0,29	0,05	-0,13	-0,26	-0,21	-0,17
b	0,01	0,21	0,02	0,11	-0,05	0,06

Anexo D.4. Resultados de aplicar el tratamiento estadístico COSINOR a cada uno de los sujetos en las tomas de la semana anterior al TERCER día control.
Grupo de entrenamiento de la MAÑANA.

VARIABLE	ALE1	IVA1	SAU1	NOEL1	CRIS1	MEDIA1
MESOR	36,12	36,25	36,20	36,18	36,09	36,17
l.fid.inf.	35,90	36,17	36,07	36,06	35,94	36,03
l.fid.sup.	36,34	36,34	36,33	36,30	36,23	36,31
AMPLITUD	0,51	0,24	0,35	0,34	0,18	0,33
l.fid.inf.	0,28	0,12	0,18	0,10	-0,04	0,13
l.fid.sup.	0,75	0,36	0,53	0,50	0,39	0,51
ACROFASE	15,45	22,34	18,01	17,51	20,13	18,69
l.fid.inf.	18,30	25,11	20,18	19,35	15,41	19,67
l.fid.sup.	13,02	20,43	15,15	15,39	24,45	17,69
% V	43,38	47,10	35,50	32,73	35,62	38,87
P	0,01	8,00E-06	0,00	0,00	0,05	0,01
a	-0,43	-0,09	-0,35	-0,34	-0,15	-0,27
b	-0,29	0,23	0,00	-0,01	0,10	0,01

Anexo D.5. Resultados de aplicar el tratamiento estadístico COSINOR a cada uno de los sujetos en las tomas de la semana anterior al PRIMER día control.
Grupo de entrenamiento de MAÑANA y TARDE.

VARIABLE	ALE2	IVA2	SAU2	NOEL2	CRIS2	MEDIA2
MESOR	36,06	36,16	36,32	36,47	35,11	36,02
l.fid.inf.	35,91	36,11	36,21	36,38	34,73	35,87
l.fid.sup.	36,21	36,22	36,43	36,55	35,49	36,18
AMPLITUD	0,48	0,12	0,21	0,23	0,92	0,39
l.fid.inf.	0,27	0,02	0,08	0,14	0,58	0,22
l.fid.sup.	0,68	0,22	0,35	0,32	1,25	0,56
ACROFASE	13,22	19,44	14,24	16,01	14,04	15,39
l.fid.inf.	15,43	23,59	18,21	18,05	16,26	18,31
l.fid.sup.	11,38	15,11	11,02	13,37	12,38	12,65
% V	36,32	24,58	11,72	23,07	34,83	26,10
P	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,01
a	-0,17	-0,11	-0,13	-0,20	-0,47	-0,22
b	-0,45	0,05	-0,17	-0,12	-0,78	-0,29

Anexo D.6. Resultados de aplicar el tratamiento estadístico COSINOR a cada uno de los sujetos en las tomas de la semana anterior al SEGUNDO día control.
Grupo de entrenamiento de MAÑANA y TARDE.

VARIABLE	ALE3	IVA3	SAU3	NOEL3	CRIS3	MEDIA3
MESOR	35,97	36,36	36,28	36,45	35,79	36,17
i.fid.inf.	35,90	36,31	36,19	36,32	35,46	36,04
i.fid.sup.	36,04	36,41	36,37	36,58	36,12	36,30
AMPLITUD	0,34	0,19	0,41	0,30	0,36	0,32
i.fid.inf.	0,27	0,10	0,31	0,10	0,12	0,18
i.fid.sup.	0,40	0,27	0,51	0,48	0,65	0,46
ACROFASE	15,30	20,56	15,45	16,50	18,48	17,26
i.fid.inf.	36,52	22,40	17,04	19,05	22,28	23,46
i.fid.sup.	14,12	19,35	14,24	13,36	13,30	14,87
% V	44,10	57,97	49,41	36,26	53,00	48,15
P	1,00E-06	1,00E-07	1,00E-06	0,02	0,00	0,00
a	-0,27	-0,13	-0,34	-0,29	-0,35	-0,28
b	-0,20	0,13	-0,23	-0,09	0,08	-0,06

Anexo D.7. Resultados de aplicar el tratamiento estadístico COSINOR a cada uno de los sujetos en las tomas de la semana anterior al TERCER día control.
Grupo de entrenamiento de MAÑANA y TARDE.

**Comparación del MESOR del 1º día CONTROL con 2º día
de CONTROL (GRUPO ENTº por la MAÑANA).
Datos TEMPERATURA.**

Hora/Día	1º día CONTROL	2º día CONTROL	DIFERENCIA 1ºCONT.-2ºCONT.
MEDIA	36.46	36.47	-3.250027E-02
Nº de PUNTOS	5	4	4
DESV.STANDAR	8.55816E-02	5.70544E-02	5.21808E-02
ERROR ST.	3.82733E-02	2.85272E-02	5.21083E-02
VALOR MINIMO	36.34	36.41	-0.169982
VALOR MAXIMO	36.56	36.52	7.999802E-02
t= 0.6	grados de libertad= 3		p=0.5775

ANEXO D.8. Tabla de datos de la comparación de los datos del MESOR obtenidos en la toma de TEMPERATURAS en los días anteriores a la 1ª semana y 2ª semana del estudio. (Metodo t-Student, datos apareados, doble cola).

**Comparación del MESOR del 1º día CONTROL con 3º día de CONTROL (GRUPO ENTº por la MAÑANA).
Datos TEMPERATURA.**

Hora/Día	1º día CONTROL	3º día CONTROL	DIFERENCIA 1ºCONT.-2ºCONT.
MEDIA	36.46	36.512	-5.200043E-02
Nº de PUNTOS	5	5	5
DESV.STANDAR	8.55816E-02	0.2064038	0.2595559
ERROR ST.	3.82733E-02	9.23065E-02	0.1160769
VALOR MINIMO	36.34	36.15	-0.2799988
VALOR MAXIMO	36.56	36.66	0.3599968
t= 0.4	grados de libertad= 4		p=0.6774

ANEXO D.9. Tabla de datos de la comparación de los datos del MESOR obtenidos en la toma de TEMPERATURAS en los días anteriores a la 1ª semana y 3ª semana del estudio. (Metodo t-Student, datos apareados, doble cola).

Comparación del MESOR del 3º día CONTROL con 2º día de CONTROL (GRUPO ENTº por la MAÑANA). Datos TEMPERATURA.			
Hora/Día	3º día CONTROL	2º día CONTROL	DIFERENCIA 1ºCONT.-2ºCONT.
MEDIA	36.512	36.4675	3.750038E-02
Nº de PUNTOS	5	4	4
DESV.STANDAR	0.2064038	5.70544E-02	0.2252956
ERROR ST.	9.23066E-02	2.85272E-02	0.1126478
VALOR MINIMO	36.15	36.41	-0.2799988
VALOR MAXIMO	36.66	36.52	0.25
t= 0.3	grados de libertad= 3		p=0.7610

ANEXO D.10. Tabla de datos de la comparación de los datos del MESOR en la toma de TEMPERATURAS en los días anteriores a la 3ª semana y 2ª semana del estudio. (Metodo t-Student, datos apareados, doble cola).

**Comparación de la ACROFASE del 1º día CONTROL con 2º día de CONTROL (GRUPO ENTº por la MAÑANA).
Datos TEMPERATURA.**

Hora/Día	1º día CONTROL	2º día CONTROL	DIFERENCIA 1ºCONT.-2ºCONT.
MEDIA	15.772	15.4125	0.6749977E-02
Nº de PUNTOS	5	4	4
DESV.STANDAR	0.776175	0.7474729	0.4398112
ERROR ST.	0.347116	0.3737365	0.2199056
VALOR MINIMO	14.51	14.56	0.2199993
VALOR MAXIMO	16.42	16.04	1.1
t= 3.1	grados de libertad= 3		p=0.0546

ANEXO D.11. Tabla de datos de la comparación de las ACROFASES obtenidas en la toma de TEMPERATURAS en los días anteriores a la 1ª semana y 2ª semana del estudio. (Metodo t-Student, datos apareados, doble cola).

**Comparación de la ACROFASE del 1º día CONTROL con 3º día de CONTROL (GRUPO ENTº por la MAÑANA).
Datos TEMPERATURA.**

Hora/Día	1º día CONTROL	3º día CONTROL	DIFERENCIA 1ºCONT.-3ºCONT.
MEDIA	15.772	19.472	-3.7
Nº de PUNTOS	5	5	5
DESV.STANDAR	0.776175	2.9342269	3.676112
ERROR ST.	0.347116	1.312226	1.644007
VALOR MINIMO	14.51	17.08	-10.01
VALOR MAXIMO	16.42	24.52	-0.9699993
t= 2.3	grados de libertad= 4		p=0.0876

ANEXO D.12. Tabla de datos de la comparación de las ACROFASES obtenidas en la toma de TEMPERATURAS en los días anteriores a la 1ª semana y 3ª semana del estudio. (Metodo t-Student, datos apareados, doble cola).

**Comparación de la ACROFASE del 2º día CONTROL con 3º día de CONTROL (GRUPO ENTº por la MAÑANA).
Datos TEMPERATURA.**

Hora/Día	2º día CONTROL	3º día CONTROL	DIFERENCIA 2ºCONT.-3ºCONT.
MEDIA	15.4125	19.472	-2.797499
Nº de PUNTOS	4	5	4
DESV. STANDAR	0.7474729	2.9342269	1.32281
ERROR ST.	0.3737365	1.312226	0.6614051
VALOR MINIMO	14.56	17.08	-4.77
VALOR MAXIMO	16.04	24.52	-2.009998
t= 4.2	grados de libertad= 3		p=0.0242

ANEXO D.13. Tabla de datos de la comparación de las ACROFASES obtenidas en la toma de TEMPERATURAS en los días anteriores a la 2ª semana y 3ª semana del estudio. (Metodo t-Student, datos apareados, doble cola).

**Comparación del MESOR del 1º día CONTROL con 2º día de CONTROL (GRUPO ENTº por la MAÑANA y la TARDE).
Datos TEMPERATURA.**

Hora/Día	1º día CONTROL	2º día CONTROL	DIFERENCIA 1ºCONT.-2ºCONT.
MEDIA	36.1692	36.0248	0.1443985
Nº de PUNTOS	5	5	5
DESV. STANDAR	6.53640E-02	0.53537	0.489618
ERROR ST.	2.92317E-02	0.2394248	0.2189638
VALOR MINIMO	36.085	35.108	-0.288002
VALOR MAXIMO	36.253	36.464	0.9769974
t= 0.7	grados de libertad= 4		p=0.5456

ANEXO D.14. Tabla de datos de la comparación de los datos del MESOR obtenidos en la toma de TEMPERATURAS en los días anteriores a la 1ª semana y 2ª semana del estudio. (Metodo t-Student, datos apareados, doble cola).

**Comparación del MESOR del 1º día CONTROL con 3º día de CONTROL (GRUPO ENTº por la MAÑANA y la TARDE).
Datos TEMPERATURA.**

Hora/Día	1º día CONTROL	3º día CONTROL	DIFERENCIA 1ºCONT.-3ºCONT.
MEDIA	36.1692	36.1698	-6.01196E-04
Nº de PUNTOS	5	5	5
DESV. STANDAR	6.53640E-02	0.2803806	0.2251702
ERROR ST.	2.92317E-02	0.12539	0.1006992
VALOR MINIMO	36.085	35.786	-0.269001
VALOR MAXIMO	36.253	36.45	0.2989998
t= 0.0	grados de libertad= 4		p=0.9955

ANEXO D.15. Tabla de datos de la comparación de los datos del MESOR obtenidos en la toma de TEMPERATURAS en los días anteriores a la 1ª semana y 3ª semana del estudio. (Metodo t-Student, datos apareados, doble cola).

Comparación del MESOR del 2º día CONTROL con 3º día de CONTROL (GRUPO ENTº por la MAÑANA y la TARDE). Datos TEMPERATURA.			
Hora/Día	2º día CONTROL	3º día CONTROL	DIFERENCIA 2ºCONT.-3ºCONT.
MEDIA	36.0248	36.1698	-0.144997
Nº de PUNTOS	5	5	5
DESV. STANDAR	0.53537	0.2803806	0.3172802
ERROR ST.	0.2394248	0.12539	0.141892
VALOR MINIMO	35.108	35.786	-0.6779976
VALOR MAXIMO	36.464	36.45	0.0909996
t= 1.0	grados de libertad= 4		p=0.3646

ANEXO D.16. Tabla de datos de la comparación de los datos del MESOR obtenidos en la toma de TEMPERATURAS en los días anteriores a la 2ª semana y 3ª semana del estudio. (Metodo t-Student, datos apareados, doble cola).

**Comparación de la ACROFASE del 1º día CONTROL con 2º día de CONTROL (GRUPO ENTº por la MAÑANA y por la TARDE).
Datos TEMPERATURA.**

Hora/Día	1º día CONTROL	2º día CONTROL	DIFERENCIA 1ºCONT.-2ºCONT.
MEDIA	18.688	15.39	3.298
Nº de PUNTOS	5	5	5
DESV. STANDAR	2.633838	2.481972	1.77129
ERROR ST.	1.177888	1.109972	0.7921449
VALOR MINIMO	15.45	13.22	1.5
VALOR MAXIMO	22.34	19.44	6.089999
t= 4.2	grados de libertad= 4		p=0.0141

ANEXO D.17. Tabla de datos de la comparación de las ACROFASES obtenidas en la toma de TEMPERATURAS en los días anteriores a la 1ª semana y 2ª semana del estudio. (Metodo t-Student, datos apareados, doble cola).

**Comparación de la ACROFASE del 1º día CONTROL con 3º día de CONTROL (GRUPO ENTº por la MAÑANA y por la TARDE).
Datos TEMPERATURA.**

Hora/Día	1º día CONTROL	3º día CONTROL	DIFERENCIA 1ºCONT.-2ºCONT.
MEDIA	18.688	17.258	1.43
Nº de PUNTOS	5	5	5
DESV. STANDAR	2.633838	2.240165	0.9031338
ERROR ST.	1.177888	1.001832	0.4038937
VALOR MINIMO	15.45	15.3	0.1499996
VALOR MAXIMO	22.34	20.56	2.56
t= 3.5	grados de libertad= 4		p=0.0240

ANEXO D.18. Tabla de datos de la comparación de las ACROFASES obtenidas en la toma de TEMPERATURAS en los días anteriores a la 1ª semana y 3ª semana del estudio. (Metodo t-Student, datos apareados, doble cola).

**Comparación de la ACROFASE del 2º día CONTROL con 3º día de CONTROL (GRUPO ENTº por la MAÑANA y por la TARDE).
Datos TEMPERATURA.**

Hora/Día	2º día CONTROL	3º día CONTROL	DIFERENCIA 2ºCONT.-2ºCONT.
MEDIA	15.39	17.258	-1.868
Nº de PUNTOS	5	5	5
DESV. STANDAR	2.481972	2.240165	1.545274
ERROR ST.	1.109972	1.001832	0.6910673
VALOR MINIMO	13.22	15.3	-4.44
VALOR MAXIMO	19.44	20.56	-0.4899998
t= 2.7	grados de libertad= 4		p=0.0539

ANEXO D.19. Tabla de datos de la comparación de las ACROFASES obtenidas en la toma de TEMPERATURAS en los días anteriores a la 2ª semana y 3ª semana del estudio. (Metodo t-Student, datos apareados, doble cola).

CONCLUSIONES GENERALES.

De los distintos trabajos que componen el estudio se podría concluir que:

1.- El rendimiento en velocidad presenta una oscilación a lo largo del día, existiendo un pico de rendimiento por la tarde (alrededor de las 19 horas) y un deterioro en el nivel de las marcas obtenidas en el control de las 15 horas.

2.- Dicha ritmicidad puede ser modificada con maniobras sencillas, como variar el horario de sueño y comidas de forma conjunta, lográndose un adelanto o retraso de los picos de rendimiento en el sentido deseado. Este hecho sería importante dado que se han logrado mejorías de alrededor del 3% para dichos momento de mejor rendimiento y que dicha alteración se logra con maniobras tan sencillas como las ya comentadas. Al mismo tiempo, debe tenerse en cuenta que estas mejorías -del 3%- son inferiores a las producidas por muchos entrenos en atletas de elite y pueden condicionar grandemente el resultado en campeonatos.

3.- Existiría la posibilidad de detectar los momentos de máximo rendimiento utilizando variables sencillas (temperatura, tests de autoestima) a medir por el propio sujeto mediante autorritmometría, siendo aconsejable el utilizarlas en conjunto a fin de lograr la máxima precisión en la exploración.

4.- Existe, también, una ritmicidad circadiana del rendimiento en natación (25 metros libres), encontrándose el pico de rendimiento retrasado ligeramente respecto al encontrado en la

carrera de velocidad (20:30 horas).

5.- El entrenamiento actua como un elemento capaz de alterar la ritmicidad circadiana del rendimiento, así como de alguna variable fisiológica como la temperatura. Por ello a la hora de realizar cambios bruscos en los horarios de entrenamiento para adecuarse a los de la competición estos deberían hacerse con bastante tiempo de antelación y teniendo en cuenta que al menos una semana despues de haber vuelto al horario habitual todavia aparecen alteraciones en la ritmicidad de la temperatura y del rendimiento. Dado lo anterior propondríamos el realizar cambios en los horarios poco bruscos o mantener el mismo horario de entrenamiento pero añadiendo una sesión mínima coincidente con las horas a las cuales se vaya a realizar dicha competición.

En resumen, creemos que la Cronobiología y, en concreto, el estudio de los ritmos circadianos puede ser un factor más a tener en cuenta a la hora de intentar alcanzar un mejor rendimiento, existiendo algunas respuestas para algunas de las preguntas que nos planteamos al inicio del estudio pero, al mismo tiempo, evidenciándose la necesidad de continuar investigando con el fin de intentar conseguir un conocimiento más completo sobre el tema.

BIBLIOGRAFIA.

- .- Alliusi EA., Chiles WD. (1967). Sustained performance, work-rest scheduling, and diurnal rhythms in man. Acta Psychol. 27:436-442.
- .- Aschoff J. (1965). Circadian rhythms in man. Science 148: 1427-1432.
- .- Aschoff J (1978). Circadian rhythms within and outside their ranges of entrainment. In: Assenmacher I., Farner DS. (Eds.). Environmental endocrinology. Springer, Berlin Heidelberg New York, pp 172-181.
- .- Balague N. et al. (1982). "Correlation between Cooper's test and a simple self-assessment test for a group of Spanish Children". 4th. European Research Seminar on testing physical Fitness. Cardio-Respiratory Aspects. International Olympia Academy. Olimpia (Grece), 14-14 May 1982., pag. 91-97.
- .- Bargiello TA., Jackson FR., Young MW. (1984). Restoration of circadian behavioural rhythms by gene transfer in Drosophila. Nature 328: 686-691.
- .- Baxter C., Reilly T. (1983). Influence of time of day on all-out swimming. Br J Sports Med. 17:122-127.
- .- Blake, MJF. (1967). Time of day effects on performance in a range of tasks. Psychon. Sci. 9:349-350.
- .- Blake MJF. (1971). Temperament and time of day. In: Biological Rhythms and Human Performance, W.P. Colquhoun (Ed.). New York: Academic Press, Inc., 1971, pp.109-148.
- .- Braumann K-M., Busse M., Maassen N. (1987). Zur interpretation

von laktat-leistungskurven. Leistungsport 4/84, pp.35-38.

.- Brooks GA.(1986). The lactate shuttle during exercise and recovery. Med Sci Sports Exerc., Vol.18, Nº 3, pp.360-368.

.- Bünning E.(1964). The physiological clock: endogenesis, diurnal rhythms, and biological chronometry. Academic, New York.

.- Clarke, H.H.(1966). "Muscular Strength and Endurance in Man", Prentice-hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

.- Cohen CJ. (1980). "Human Circadian Rhythms in heart rate response to a maximal exercise stress". Ergonomics 23: 591-595.

.- Conroy RTWL., O'Brien M. (1974). Diurnal variation in athletic performance. J Physiol. 236:51P.

.- Czeisler CA., Weitzman ED., Moore-edde MC., Kronauer RE., Zimmerman JC., Campbell C.(1980). Human sleep: Its duration and structure depend on the interaction of two separate circadian oscillators. Sleep Res 9: 270.

.- Czeisler CA., Brown EN., Ronda JM., Kronauer RE., Richardson GS., Freitag WO. (1985). A clinical method to assess the endogenous circadian phase (ECP) of the deep circadian oscillator in man. Sleep Res. 14:295.

.- Czeisler CA., Allan JS., Strogatz SH., Ronda JM., Sanchez R., Rios CD., Freitag WO., Richardson GS., Kronauer RE. (1986). Bright light resets the human circadian pacemaker independent of the timing of the sleep-wake cycle. Science 233: 667-671.

.- Czeisler ChA., Johnson MP., Duffy JF., Brown EN., Ronda JM., Kronauer RE. (1990). N Eng J Med. Vol.322 Nº18, pp.1253-1259.

.- Doskin VA., Laurent'yeva NA.(1974). (Periods of maximum performance and circadian rhythm of physiological functions). (Russian). Sov Med. 8:140-145.

.- Garcia del Moral L. (1980). Factores que afectan a la

lactatemia durante un test de esfuerzo. Archivos de Medicina del Deporte. Vol.5, Nº.20, pp.375-386.

.- Graeber RC., Gatty R., Halberg F., Levine H. (1978). "Human eating behavior: Preferences, consumption patterns and biorhythms". U.S. Army Natick. Research and Development Command Technical Report Natick/ TR-78/ 022, Natick, MA.

.- Halberg F., Halberg E., Barnum CP. Bittner JJ. (1959). Physiologic 24-hour periodicity in human beings and mice, the lighting regimen and daily routine. In: Withrow RB. (ed.) Photoperiodism and related phenomena in plants and animals. American Association for the Advances in Science, Washington, pp.803-878. (publication nº55).

.- Halberg F, Reinberg A, Haus E, Ghata J, Siffre (1970). Human biological rhythms during and after several months of isolation in underground natural caves. Natl Speleol Soc Bull 32: 89-115.

.- Halberg, F. et al.(1972) "Autorhythmometry-Procedures for physiologic Self-Measurements and their analysis". Vol.I, Num.4, Enero 1972. The American Physiological Society.

.- Halberg F., Carandente F., Cornelissen G., Katinas GS (1977). Glossary of chronobiology. Chronobiologia(Suppl) 4: 1-189.

.- Halberg F., Barnwell F., Hrushesky W., Lakatua D. (1986). Chronobiology, a science in tune with the rhythms of life. Science & Medical Writing, Pine and Mundale Inc. Ed. Bolger Publications, Minneapolis (USA).

.- Halberg F., Cornélissen G., Halberg E., Halberg J., Delmore P., Shinoda M., Bakken E.(1987). Chronobiology of human blood pressure. Medtronic Continuing Medical Education Seminars, 1987, 2nd. ed., pp.234.

.- Hansen JW, Hoffman HJ, Ross GT (1975): Monthly gonadotropin

cycles in premenstrual girls (Abstr.) Chronobiologia (Suppl 1) 2:27.

.- Hastings JW. (1959). Unicellular clocks. Ann Rev Microbiol. 13: 297-312.

.- Haus E, Sackett LL, Haus M Sr, Babb WK, Bixby EK (1981). Cardiovascular and temperature adaptation to phase shift by intercontinental flights-longitudinal observations. Adv Biosc 30: 375-390.

.- Haus E, Nicolau GY, Lakatua DJ, Sackett-Lundeen L, Swoyer J (1990). Circadian rhythms in laboratory medicine. In: Fanfani M, Tarquini B.(Eds.) Reference values and chronobiology. Arand and Brent, Florence, pp 21-33.

.- Hickey MS., Costill DL., Mcconell GK., Widrick JJ., Tanaka H.(1992). Day to day variation in time trial cycling performance. Int J Sports Med. Vol.13, N°6, pp.467-470.

.- Hildebrandt G., Engel P.(1972). The relation between diurnal variations in psychic and physical performance. In: Aspects of Human Efficiency, W.P. Colquhoun (Ed.). London: English Universities Press, 1972, pp.103-115.

.- Hill DW., Cureton KJ., Collins MA. (1989). "Circadian specificity in exercise training". Ergonomics (32) 1, pp.79-92.

.- Hill DW., Smith JC.(1991) Circadian rhythm in anaerobic power and capacity. Can J Spt Sci. 16:1 30-32.

.- Hill DW., Borden DO., Darnaby KM., Hendricks DN. Hill CM. (1992). Effect of time of day on aerobic and anaerobic responses to high-intensity exercise. Can J Spt Sci. 17:4 316-319.

.- Holley DC., Winget CM., DeRoshia CW., Heinold MP., Edgar DM., Kinney NE., Langston SE., Markley CL., Anthony JA. (1981). Effects of Circadian Rhythm Phase Alteration on Physiological and

Psychological Variables, Implications to Pilot Performance. National Aeronautics and Space Administration, Technical Memorandum 81-277, Ames Research Center, Moffett Field, CA, 1981.

.- Holley DC., Deroshia CW., Ogawa K., Winterfield K., Winget CM. (19383). Does social interaction influence sleep-wake activity during small group confinement in a constant environment?. *Physiologist* 26:A78.

.- Horne JA., Ostberg O. (1977). Individual differences in human circadian rhythms. *Biol Psychol.* 5:179-190.

.- Inouye ST., Kawamura H. (1982). Characteristics of a circadian pacemaker in the suprachiasmatic nucleus. *J Comp Physiol.* 146: 153-160.

.- Kaiser F., Maurath J. (1976). Kreislaufdynamische 24-stundenRhythmik beim Menschen. *Klin. Wochenschr.* 27: 659-662, 1949. Cited in: Smolensky, M.h. et al. Circadian rhythmic aspects of human cardiovascular function: a review by chronobiologic statistical methods. *Chronobiol.* 3:337-371.

.- Kanabrocki EL., Scheving LE., Halberg F., Brewer RL., Bird TJ. (1973). Circadian variations in presumably healthy men under conditions of peace-time army reserve unit training. *Space Life Sci.* 4:258-270.

.- Kleitman N. (1963). *Sleep and Wakefulness*. Chicago: University of Chicago Press.

.- Konopka RJ., Benzer S. (1971). Clock mutants of *Drosophila melanogaster*. *Proc Natl Acad Sci. USA* 68: 2112-2116.

.- Lakatua DJ, Nicolau GY, Bogdan C, Petrescu E, Sackett-Lundeen L, Irvine P, Haus E (1984). Circadian endocrine time structure in clinically healthy human subjects above 80 years of age. *J Gerontol* 6: 648-654.

- .- Loat CER., Rhodes EC. (1989). Jet-Lag and Human Performance. Sports Med. 8(4): 226-238.
- .- Lobban MC., Tredre BE. (1967). Diurnal rhythms of renal excretion and of body temperature in aged subjects. J Physiol. 188:48P-49P.
- .- Melhim AF.(1993). Investigation of circadian rhythms in peak power and and mean power of female physical education students. Int J Sports Med. Vol 14, nº6, pp.303-306.
- .- Menaker M.(1969). Biological clocks. Bioscience 19: 681-689.
- .- Mestre B. (1976) "Ritmos Biológicos". Servicio Científico "Roche". Palma de Mallorca.
- .- Moore-Ede MC., Czeisler CA., Richarson GS. (1983). Circadian timekeeping in health and disease. Part I. Basic Properties of Circadian Pacemakers. N Eng J Med. Vol.309, Nº. 8, pp.469-476.
- .- Moore-Ede MC., Czeisler CA., Richarson GS.(1983). Circadian timekeeping in health and disease. Part II. Clinical implications of Circadian Rhythmicity. N Eng J Med. Vol.309, Nº. 9, pp. 530-536.
- .- Nicolau GY, Lakatua DJ, Sackett-Lundeen L, Haus E (1984). Circadian and circannual rhythms of hormonal variables in clinically healthy elderly men and women. Chronobiology Int 1: 301-319.
- .- Noguer-Molins C. et al.(1981)."Exploración Clínica Práctica". Ed. Científico Médica, 21ª edición.
- .- Patkal P.(1971). The diurnal rhythm of adrenaline secretion in subjects with different working habits. Acta Physiol Scand. 80:30-34.
- .- Pavlou SN., Veldhuis JD., Lindner J., Souza KH.,Urban RJ., Rivier JE., Vale WW., Stallard DJ.(1990) Persistence of

concordant lueinising hormone (LH), testosterona and alpha-subunit pulses after LH releasing hormone antagonist administration in normal men. J Clin Endocrinol Metab. 70:1472-1478.

.- Pittendrigh CS, Dann S. (1976). A functional analysis of circadian pacemakers in nocturnal rodents. V. Pacemaker structure: a clock for all seasons. J Comp Physio 106:333.

.- Pittendrigh CS (1981). Circadian systems. Entrainment. In: Aschoff J.(Ed.). Biological rhythms. Plenum. New York. pp 95-124. (Handbook of behavioral neurobiology, vol.4)

.- Ralph MR., Foster RG., Davis FC., Menaker M. (1990). Transplanted suprachiasmatic nucleus determines circadian period. Science 247: 975-978.

.- Redón J., Pardo F.(1990). Registro ambulatorio no invasivo de presión arterial: aspectos prácticos. Hipertensión vol.6, nº8, pp.521-530.

.- Reilly T., Brooks GA.(1982). Investigation of circadian rhythms in metabolic responses to exercise. Ergonomics 25: 1093-1107.

.- Reilly T., Robinson G., Minors DS. (1984) Some circulatory responses to exercise at different times of day. Med Sci Sports Exerc. 16:477-482.

.- Reilly T., Down A.(1992). Investigation of circadian rhythms in anaerobic power and capacity of the legs. J Sports Med Phys Fitness. 32:343-347.

.- Reinberg A., Apfelbaum M., Assam R., Lacatis D. (1974). Persisting circadian rhythm in insulin, glucagon, cortisol, etc. of healty young women during caloric restriction (protein diet). In: Chronobiology, L.E. Scheving, F. Halberg, and J.E. Pauly

(Eds.) Tokyo: Igaku Shoin, pp. 88-93.

.- Richter CP. (1965). Biological clocks in medicine and psychiatry. Thomas, Springfield.

.- Rodahl A., O'Brien M., Firth RGR. (1976). Diurnal variation in performance of competitive swimmers. J Sports Med Phys Fitness. 16: 72-76.

.- Sales Vazquez, M. Periodicidad biológica. Real Academia de Medicina de Barcelona, 1974, Barcelona.

.- Schneider DA., McGuiggin ME., Kamimori GH. (1992). A comparison of the blood lactate and plasma catecholamine thresholds in untrained male subjects. Int J Sports Med. Vol.13, Nº 8, pp. 562-566.

.- Schweiger HG., Schweiger M. (1977). Circadian rhythms in unicellular organisms: an endeavor to explain the molecular mechanism. Int Rev Cytol. 51: 315-342.

.- Touitou Y., Haus E. (Eds.). (1992) Biologic Rhythms in Clinical and Laboratory Medicine. Springer-Verlag, Berlin (Germany).

.- Uezono K., Haus E., Swoyer J., Kawasaki T., (1984) Circaseptan rhythms in clinically healthy subjects. In: Haus E., Kabat H., (eds). Chronobiology 1981-1983. Karger, New York, pp 257-262.

.- Uezono K., Sackett-Lundeen L. Kawasaki T., Omae T., Haus E. (1987) Circaseptan rhythm in sodium and potassium excretion in salt sensitive and salt resistant Dahl rats. Prog Clin Biol Res. 227A: 297-307.

.- Van Dam B., Waterloh E. (1984) "Der Einflub vn Tagesperiodik und Schweißproduktion auf das Laktatverhalten unter Ergometerbelastung". En: Heck H. y cols. Sport: Leistung und Gesundheit Deutscher Äiztekongrenb 1982. Deutscher Ärzte Verlag, 95.

.- Wallace ALC (1979). Variations in plasma thyroxin concentrations throughout one year in penned sheep o a unifor food intake. Aus J Biol Sci 32: 371-374.

.- Wasserman K., Beaver WL., Davis JA., Pu J-Z., Heber D., Whipp BJ. (1985). Lactate, pyruvate, and lactate-to-pyruvate ratio during exercise and recovery. J Appl Physiol. 59(3): 935-940.

.- Wever R.(1979). The Circadian Systems of Man. New York: Springer-Verlag. 1979.

.- Winget CM., DeRoshia CW., Vernikos-Danellis J., Roseenblatt LS., Hetherington NS. (19779. Comparison of circadian rhythms in male and female humans. Waking Sleeping. 1: 359-363.

.- Winget CM, DeRoshia CW., Markley CL., Holley DC.(1984). A review of human physiological and performance changes associated with desynchronosis of biological rhythms. Aviat Space Environ. Med. 55: 1085-1096.

.- Winget CM., Deroshia CW., Holley DC.(1985) "Circadian rhythms and athletic performance". Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol.XVII, nº 5, pp.498-516.

