
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES
CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES EN COMPORTAMIENTO**



**EFFECTO DE LA DENSIDAD DE OBJETOS Y EVENTOS
AMBIENTALES SOBRE EL DESPLAZAMIENTO DE
LA RATA EN UNA CÁMARA EXPERIMENTAL AMPLIADA**

T E S I S

**PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO**

**PRESENTA:
IDANIA ZEPEDA RIVEROS**

**DIRECTOR:
DR. EMILIO RIBES IÑESTA**

**COMITÉ:
DR. JOSÉ BURGOS TRIANO
DR. OSCAR GARCÍA LEAL**

GUADALAJARA, JALISCO. MAYO 2006

**Efecto de la densidad de objetos y eventos ambientales sobre
el desplazamiento de la rata en una cámara experimental
ampliada**

Idania Zepeda Riveros

Universidad de Guadalajara
Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento

AGRADECIMIENTOS

Gracias al CONACYT por el apoyo financiero recibido para cursar la maestría con

No. de Registro 176708

Al Dr. Emilio Ribes por sus importantes enseñanzas.

Al Dr. José Burgos por sus valiosos comentarios y al Dr. Julio Varela por su apoyo

constante.

Gracias al Mtro. Alfredo Mayoral por su ayuda en el laboratorio.

A todo el personal del CEIC.

A mis compañeros Jorge, Martha Elba, Sucel, Marilú y Pablo por su amistad,

y a mi familia, Gracias.

ÍNDICE

Introducción	1
Marco Teórico	3
Conducta exploratoria	
Estudios sobre la orientación espacial en laberintos	
Estudios sobre la distribución espacial de la conducta bajo programas de reforzamiento	
La conducta y el arreglo del ambiente	
Planteamiento del problema	
Método	23
Sujetos	
Aparatos	
Diseño	
Procedimiento	
Resultados	27
Grupo 1	
Grupo 2	
Discusión	68
Referencias	79
Apéndice	85

La conducta de desplazamiento o conducta espacial ha sido estudiada desde diversos planteamientos, entre los que se encuentran la exploración e investigación (Berlyne, 1960, Renner, 1986,1987), la orientación espacial y navegación (Tolman, 1932, Shettleworth, 1998) y la distribución espacial de la conducta ante la presencia de eventos (Pear, 1985, Ribes y Torres, 2000).

Algunas características en común de los diferentes estudios de la conducta de desplazamiento son: el uso de cámaras de mayor longitud en comparación con las tradicionalmente usadas en el análisis de la conducta y la evaluación ante diversos objetos en el espacio experimental. Sin embargo, son pocos los estudios en los que se han relacionado los diferentes hallazgos que han aportado las diferentes propuestas.

El trabajo teórico y de investigación de autores como Gibson (1979/1986) y Schoenfeld y Farmer (1970) permiten un acercamiento distinto a la comprensión de fenómenos como los antes mencionados. En ellos se resalta la importancia del estudio de la respuesta como de la no respuesta y del arreglo y disposición del ambiente. Bajo estos supuestos se propuso un experimento para estudiar la conducta de desplazamiento.

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la densidad de objetos y eventos en el ambiente experimental sobre la conducta de desplazamiento de la rata. Para ello se programó la introducción de cada una de las características del ambiente de manera sucesiva en cada fase experimental; se evaluó inicialmente la conducta de los sujetos ante los objetos y posteriormente ante los eventos.

Los resultados de esta investigación mostraron que: 1) el tiempo de permanencia en las zonas aumentó ante la presencia de los bebederos y a la entrega de agua en cada uno éstos respecto de la línea base; en general se observó un incremento a lo largo de todo el experimento, 2) el número de cambios de una zona a otra presentó una función decreciente desde el inicio de la sesión hasta el final de la misma, 3) la velocidad incrementó de una fase a otra, siendo mayor en la última fase y 4) el uso del espacio experimental fue cambiando de acuerdo a la presencia de los objetos y eventos.

Los resultados parecen indicar que a mayor densidad de objetos y eventos en el ambiente experimental, se registra un aumento en el tiempo de permanencia, en las zonas en que se colocaron los objetos y se presentaron los eventos. En la distribución espacial de la conducta parece ser importante el tamaño del espacio en el que se realizan las observaciones, ya que a mayor superficie se observa tránsito por un área mayor, en comparación con estudios previos en los que la extensión de la cámara fue pequeña.

MARCO TEÓRICO

El objetivo de este trabajo de tesis fue evaluar cómo la conducta de desplazamiento se veía afectada por el número de objetos y eventos que se presentaban en la cámara experimental. La presentación de los objetos y eventos se realizó de manera sucesiva, presentando cada uno de los estímulos uno a uno en las diferentes fases experimentales. La mayoría de los estudios relacionados con este tema, han evaluado la conducta de desplazamiento en una variedad de situaciones; por un lado, en los trabajos de exploración e investigación y en los de orientación espacial y memoria se presentan cambios en el ambiente como introducir, quitar y mover de lugar los objetos; por otro lado, en los estudios en los que se usan programas de reforzamiento, el arreglo ambiental está dado desde el inicio del experimento y permanece así durante todas las situaciones experimentales, sólo que en este caso los eventos pueden cambiar entre fases.

En los estudios relacionados con este tema se puede observar que a pesar de que las diferentes preparaciones experimentales tienen similitudes, los investigadores no han relacionado sus hallazgos de manera sistemática de manera que podamos entender cambios de la conducta de desplazamiento ante diferentes situaciones de complejidad creciente, o bien, ante ambientes que cambien no sólo en los eventos sino también en su estructura y arreglo.

Las diversas líneas de investigación aportan diferentes datos en el tratamiento sobre la conducta de desplazamiento por lo que a continuación se describen algunos de los trabajos realizados en estas áreas.

El estudio de la conducta de desplazamiento en animales ha sido abordado en diferentes campos de problemas. Algunos de ellos han sido la exploración e

investigación (Berlyne, 1960, Renner y Rosenzweig, 1986, Renner y Seltzer, 1991, Bindra y Spinner, 1958, Montgomery, 1951, Glanzer, 1958), la orientación espacial y memoria desarrollada inicialmente por Tolman (1932); y el estudio de la permanencia y rutas que sigue un animal ante la ocurrencia de eventos (Pear, 1985, Ribes y Torres, 2000). Los datos reportados en cada una de estas investigaciones han proporcionado información específica sobre cada tema, pero no ha habido un interés específico por establecer una relación entre ellas.

Un punto de convergencia de estos estudios es que el objetivo de sus investigaciones ha sido observar directamente la distribución espacial de la conducta en espacios amplios, entendiendo por distribución espacial aquellas dimensiones o parámetros que caracterizan al movimiento en un área, como la dirección, la permanencia en espacios, las rutas que se forman, la conducta respecto de objetos presentes en la caja y la conducta ante la ocurrencia de eventos, entre otras.

Las tres líneas de investigación mencionadas, se relacionan con este proyecto de tesis, por lo que a continuación se realiza una descripción de sus principales hallazgos y en el siguiente orden: 1) conducta exploratoria, 2) estudios sobre orientación espacial en laberintos y 3) registro de la distribución espacial de la conducta bajo programas de reforzamiento.

Conducta exploratoria

El estudio de la conducta exploratoria se inició en la década de 1950. Montgomery (1951, 1953, 1955, 1957), realizó una amplia investigación sobre el tema. Usó laberintos de formas diversas como espacios experimentales y el tiempo que dedicaba a la observación y medición de la conducta fue regularmente de 5 a 10

minutos. El registro lo realizaba señalando en un mapa de la caja el número de secciones que visitaban los animales, así como las conductas identificadas con la exploración: olfatear, tocar, levantarse, manipular, etc.

Montgomery varió en sus estudios la intensidad de la luz, el tiempo de exploración, la novedad de los objetos y la privación sensorial, y concluyó que la conducta exploratoria dependía siempre de la estimulación exteroceptiva, es decir, que los animales respondían a los objetos y eventos presentes en la situación experimental y no a estados internos como la privación, exposición previa a situaciones, o la familiaridad con los objetos. Otra de sus aportaciones fue considerar que la cantidad de conducta exploratoria es proporcional al área disponible para la exploración, y que cuando se incrementa el espacio disponible para la exploración la conducta exploratoria se mantiene en tasas altas por un periodo más largo.

Otros investigadores que realizaron experimentos sobre exploración fueron Myers y Miller (1954), Adlerstein y Fehrer (1955), Fehrer (1956), Charlesworth y Thompson (1957) y Zimbardo y Miller (1958). Estas investigaciones evaluaron la privación de alimento y/o agua sobre la conducta exploratoria. Los resultados de estos estudios no son homogéneos; en algunos casos como el de Adlerstein y Fehrer y Fehrer, se encontró que los animales privados presentaban mayor conducta exploratoria que los saciados. En el resto de las investigaciones no se observaron diferencias, sólo en el caso de las hembras que presentaban mayor conducta exploratoria, por lo que sus conclusiones apoyaron la de Montgomery (1955) en el sentido de que la conducta exploratoria dependía de la estimulación externa.

Berlyne (1960) realizó un trabajo sistemático y propuso una explicación de estos hallazgos. Considero a la conducta exploratoria como una conducta compuesta de respuestas de orientación, de locomoción y respuestas de investigación. Las respuestas de orientación se refieren a los cambios en la orientación de la postura o al cambio del estado de los órganos de los sentidos. La conducta locomotora fue identificada con el caminar hacia un objeto, y la conducta de investigación se determinaba cuando el animal afectaba con cambios a los objetos externos por la manipulación.

Berlyne consideró que novedad y la complejidad son las características de los objetos que incitan a la exploración (Poucet, Chapuis, Durup y Thinus-Blanc, 1986). A su vez clasificó a la novedad en dos tipos: con respecto a la experiencia total del organismo y con respecto a la experiencia reciente. El primer caso se conoce como novedad completa y el segundo como novedad a corto plazo. Algunos experimentos realizados por este autor muestran como los animales se dirigen hacia los objetos nuevos. Se observó que no es necesario que los animales se encuentren privados para explorar. Otro dato importante es que la exploración disminuye cuando los objetos o las características de la cámara experimental son las mismas por un periodo prolongado, pero si se realiza algún cambio en ésta, la exploración se presenta nuevamente.

La explicación que dieron los estudiosos de la conducta exploratoria y de investigación se basó en el concepto del *drive* o pulsión y en el de *arousal* o activación. Montgomery (1951, 1953, 1955, 1957) uso el concepto de pulsión de exploración, que se entendía como una pulsión que era educida por un estímulo novedoso en el que la fuerza de la activación disminuía en función del tiempo de

exposición. Posteriormente Berlyne (1960) apoyándose en estudios neurológicos, propuso que las características de los estímulos determinaban el grado en el cual se activaba el sistema reticular ascendente o RAS (por sus siglas en inglés).

Algunas variables consideradas importantes por la evidencia experimental que se tenía hasta el momento fueron: la intensidad, el tamaño, el color, la novedad, el cambio repentino o sorpresa, la incongruencia, y la complejidad de los estímulos. Algunos investigadores rusos (Vinogradova y Sokolov, 1955, Sokolov, 1958 citados en Berlyne, 1960) encontraron que la reacción de orientación se incrementaba con el aumento en la intensidad de los estímulos y que la frecuencia de los impulsos nerviosos y el número de fibras que se activaban, era mayor ante esa situación.

Renner y colaboradores (1986, 1987, 1991, 1994, 1998) realizaron recientemente estudios sobre la conducta exploratoria. Algunas diferencias importantes con respecto del trabajo realizado en los años 50's son: 1) eliminar la presencia de humanos en el área experimental, 2) realizar pruebas análogas a la tradicional de campo abierto, 3) incluir una caja llamada de inicio en la que se coloca al animal para que éste entre en la cámara experimental, 4) establecer el paradigma de exploración libre y 5) disminuir la iluminación y proporcionarla de manera indirecta.

Renner y Rosenzweig (1986) y Renner (1987) realizaron experimentos en los que probaron dos condiciones, una pobre y otra rica. En la primera se colocaba a los sujetos en una caja pequeña y en la segunda en una caja de mayor tamaño y con objetos. Después de 30 días de vivir en estas condiciones, los sujetos se pusieron en una cámara experimental grande con las características mencionadas

anteriormente. Se colocaron objetos que fueron clasificados como manipulables y familiares. Los objetos manipulables podían moverse y los no manipulables eran pesados y no podían moverse. Se considero que un objeto era familiar cuando el sujeto había tenido contacto con el objeto previo a la situación de prueba, y se consideraban objetos no familiares si nunca se había estado en contacto con ellos.

El registro de los datos se llevo a cabo por medio de una videograbación en periodos de 10 minutos por dos días. Los resultados mostraron que las ratas trataban por igual a los objetos familiares y no familiares, y que los sujetos asignados a la condición rica mostraron mayor diversidad de conductas en su interacción con los objetos manipulables. Los autores mencionan que la cantidad de conducta exploratoria y sus características son propiedades separables, y que se puede alterar su carácter sin alterar la cantidad.

En otro estudio Renner y Seltzer (1991) encontraron que la cantidad de tiempo que pasaban los sujetos interactuando con los objetos aumentaba durante los primeros tres días, y disminuía a partir del cuarto. Propuso que la actividad exploratoria puede analizarse en dos categorías: en el tiempo de movimiento, y en la investigación de objetos particulares. Menciona que al no presentarse cambios ambientales como introducir y remover objetos, la conducta locomotora no cambia significativamente, pero se observan incrementos en otras conductas como olfatear y pararse.

Estudios sobre la orientación espacial en laberintos

La conducta y su distribución espacial han sido poco estudiadas, pero se han realizado algunas investigaciones en las que la estructura del ambiente experimental promueve un mayor desplazamiento, como ocurre en los estudios

con laberintos. Las variaciones en la forma o estructura de los laberintos influyen en la ejecución de la tarea, usualmente dirigirse a un lugar del espacio experimental en el que hay alimento.

Uno de los pioneros en el estudio de la orientación espacial de la rata fue Tolman (1932). Usó diferentes tipos de laberintos. Algunos tenían una variedad de rutas alternativas que llevaban a la misma meta, otros tenían dos alternativas (una larga y otra corta), y los laberintos en T. Los resultados generales de estos estudios fueron que los animales no mostraban preferencia por una ruta. Los sujetos eran capaces de desplazarse hacia la comida que se encontraba en el otro extremo del laberinto de manera variada, lo que hizo suponer a Tolman que los animales adquirirían una expectativa entre el medio y el fin, es decir, adquirirían un conocimiento de la ubicación de las metas y como llegar a éstas. En los estudios en los que el laberinto tenía rutas largas y cortas se observó que las ratas tomaban la mayoría de las veces la vía más corta.

Algunos de los términos que usó Tolman para describir sus hallazgos fueron la expectativa perceptual y la expectativa medio-fin. La expectativa perceptual se creaba al observar un objeto-meta y la expectativa medio fin se creaba cuando el animal tenía que hacer algo para llegar a la meta, por ejemplo recorrer el laberinto o quitar un obstáculo. Otro término importante fue el de expectativa mnemónica, con el que se explicaban los recorridos o visitas a lugares en los que antes se había colocado un objeto-meta. La variación en la posición y la ausencia de objetos fueron condiciones que permitían evaluar la dirección espacial que tomaban los sujetos respecto del objeto-meta.

Otro investigador que consideró que la conducta ocurre necesariamente en espacio y en relación con objetos fue Hull (1952). Propuso teoremas en los que se centró en la relación entre objetos adientes y abientes. Los teoremas describen la conducta del animal ante un objeto adiente, ante un objeto abiente, y ante dos o más objetos adientes, abientes o ambos. Los teoremas de Hull (1952) asumieron ciertas características en la conducta de orientación y desplazamiento específicas, como la dirección, distancia, latencia, oscilación y retirada. De esta manera, se formularon proposiciones sobre la forma en que se comportará un animal ante una situación particular, por ejemplo, si el animal se encuentra a una distancia corta del objeto o incentivo, se espera que se dirija a éste en dirección recta debido a ley del menor esfuerzo. Otro ejemplo de la aplicación de los teoremas es que si se coloca a un sujeto a una distancia media entre dos objetos, se observará que se dirige a cualquiera de los dos. Aquí puede aplicarse el principio de oscilación, ya que el animal puede moverse en las dos direcciones antes de dirigirse a una de éstas o cuando se coloca un objeto más cerca que otro, el sujeto se dirigirá hacia el más cercano.

Un estudio más y en el que se usa una cámara experimental amplia, es el de Kupalov (1969). Condicionó a un perro a una ubicación específica de la cámara. La cámara media 7.5 x 5 m. El experimento se realizó de la siguiente manera: se colocaron dos mesas sobre las que se ponían dos tazones en los que se entregaba el alimento o estímulo incondicionado (EI) por medio de un dispositivo mecánico. En la habitación se colocaron luces y dispositivos para producir sonidos, que funcionaban como estímulos condicionados (EC). A un lado de las mesas se colocaron escaleras y/o un banco para que el animal pudiera subir y

tomar el alimento. El cuarto fue dividido en 70 cuadros que se numeraron de manera manual con el fin de conocer la ubicación del animal. El EC era presentado sólo cuando el animal se encontraba sobre un tapete o en un lugar específico del salón y, en seguida, se presentaba el EI.

El criterio para considerar al reflejo establecido fue que en presencia del EC el animal corriera hacia la comida. Para formar el condicionamiento del lugar fue necesario que el estímulo se presentara sólo si el animal pasaba por el cuadro al inicio del experimento o que permaneciera en él. El condicionamiento del lugar fue más rápido cuando se colocó un tapete sobre el sitio designado. Los resultados mostraron que después de consumir la comida, el perro iba directo hacia el lugar condicionado. El sujeto permanecía ahí con la cabeza y el cuerpo orientados hacia la mesa o hacia el estímulo condicionado. También se registraron otras conductas del animal, como la reacción de orientación hacia el escenario experimental, caminar al azar por el salón, olfatear los objetos y ocasionalmente saltar sobre las mesas. Durante la presentación del estímulo entre ensayos el animal caminaba en el salón o se quedaba en alguno de los cuadros, permanecía cerca de la mesa o del estímulo condicionado.

Los estudios citados con frecuencia en relación a la conducta de orientación espacial son los realizados con diferentes especies animales, como aves, hormigas y mamíferos pequeños. La mayoría de éstos miden la ejecución del animal ante señales locales o distales. El uso de señales locales se presenta cuando hay señales particulares cerca de la meta (alimento, guarida, etc.) y el uso de señales distales se presenta cuando las características de la meta no son percibidas inmediatamente. El estudio de los estímulos distales es importante

sobre todo en los ambientes naturales, debido a que un animal no puede dirigirse a un lugar por medio de un estímulo local que no puede ser visto a cierta distancia, por lo que el animal debe hacer uso de señales distales que son vistas a mayor distancia.

Algunos de los trabajos en esta área son el de Morris (1981) y Shettleworth (1992, 1998). Utilizó una alberca circular y colocó en ella una plataforma de descanso, misma que no era visible debido a que el agua era blanquecina. La rata debía nadar y encontrar la plataforma para de esta manera poder descansar. Los objetos que estaban en la habitación donde se llevaban a cabo los experimentos funcionaron como señales distales de manera que la rata se orientaba y dirigía hacia la plataforma dependiendo de la ubicación de las señales.

Shettleworth (1992) realizó un estudio en el que en una primera fase se privaba a las aves de alimento y posteriormente se les colocaba en un aviario con comida. Durante el tiempo que permanecieron dentro del aviario, las aves almacenaron el alimento; el cual buscaban cuando eran colocados por segunda ocasión en la cámara. En una fase siguiente se cambió la ubicación de las semillas que las aves habían almacenado y se observó que buscaron inicialmente en los lugares que habían almacenado alimento y después en otros sitios del aviario, lo que les permitió encontrar las semillas. La explicación de estos resultados se apoyó en el concepto de mapa cognitivo; ya que con este se da cuenta de las relaciones entre señales y en general del espacio en el que se mueve el animal.

Shettleworth (1998) menciona que cada una de las explicaciones sobre el uso de las señales y demás procesos cognitivos son diferentes para las diferentes

especies, debido a las diferencias que existen en las estructuras a nivel neurológico. Aprender una ruta tiene dos explicaciones diferentes: la primera propuesta por Hull (1952) que consideraba que seguir una ruta se debía a cadenas de respuestas. La segunda explicación de Tolman (1932) que se caracterizó por plantear que los animales aprenden relaciones entre los lugares. El concepto de mapa cognitivo propuesto por Tolman se refiere a una representación espacial de los objetos o la situación espacial en la que un individuo tiene que desplazarse o realizar su actividad. Las diferentes explicaciones sobre la orientación espacial como menciona Shettleworth usan el término de mapa cognitivo introducido por Tolman y desarrollado por O'Keefe y Nadel (1978, citado en Sherry y Healy, 1998).

Estudios sobre la distribución espacial de la conducta bajo programas de reforzamiento

Baum y Rachlin (1969), registraron el tiempo que permanecían los pichones en la zona de la derecha, izquierda y el centro de la caja bajo un programa concurrente de intervalo variable (IV). La cámara experimental media 50 cm. de largo y los paneles operativos se encontraban en los extremos. Se colocaron tres focos en las tres zonas de la caja: derecha, izquierda y centro. El foco de la izquierda se iluminaba de color rojo, el del centro presentaba una luz blanca y el de la derecha una luz verde que se encendían de acuerdo a la ubicación del animal. Los reforzadores se entregaron de acuerdo a la programación, sólo si el pichón se encontraba en los extremos de la caja. Se encontró, que el tiempo de permanencia en los extremos de la caja fue proporcional con la entrega de alimento en la izquierda y derecha de la caja y el sesgo obtenido en este

experimento fue comparable con los resultados obtenidos en otros estudios en los que se observaba una relación de igualdad en programas concurrentes.

Otro estudio en este sentido es el realizado por Boelens y Kop (1983), en el que se usó una división o valla transparente entre las dos teclas de respuesta; la división fue incrementando en longitud entre las fases. El programa fue concurrente IV 20 e IV 60. Los resultados mostraron que incrementar el largo de la división producía un decremento en la tasa de cambio y una preferencia por el componente IV 20. Los autores concluyeron que las variables manipuladas producían una desviación en la igualdad. Cuando la división era de 20 cm se observó sobreigualación y la subigualación se observó con la división más pequeña. La sobreigualación es explicada por el costo que se impone en el trabajo del animal. Los estudios de Baum y Rachlin y de Boelens y Kop tienen en común el análisis del tiempo que pasan respondiendo los pichones en un lugar de la caja, y consideran el desplazamiento como una variable impuesta llamada demora de cambio (COD), a la que aplican una interpretación con base en la ley de igualdad generalizada de Baum (1974).

Pear y Rector (1979) realizaron algunos estudios en los que se medía el tiempo de permanencia frente a la tecla de respuesta o propensión y la frecuencia de respuesta. Los resultados obtenidos mostraron que el tiempo de permanencia dependía de la frecuencia de reforzamiento. De esta manera, cuando la frecuencia decrecía, el tiempo frente a la tecla era menor en comparación con la frecuencia de reforzamiento mayor, en la que se observaba que el tiempo de estancia aumentaba. Se observaron límites claros entre dos tipos de actividades la reforzada y las alternativas.

Pear (1985) midió también la posición del animal de manera continua bajo programas IV 5 seg, IV 5 min y extinción (EXT). Los resultados obtenidos bajo el IV 5 seg fueron patrones regulares de excursión en el área próxima al comedero después del reforzamiento. Con el IV 5 min se produjeron patrones más alejados y regulares de la zona del comedero entre respuestas. Durante la extinción, los patrones persistieron durante algunas sesiones y después desaparecieron. Una explicación de los patrones observados en este estudio es que fueron inducidos por el programa, más que producto del reforzamiento adventicio, pero ello no explicaba que se observaran los mismos patrones durante la extinción, por lo que en este punto el autor se apoyó en el reforzamiento adventicio como explicación.

En otros estudios de Silva y Pear (1995) y Silva, Pear, Tait y Forest (1996), se registró a tres sujetos de manera continua en tres dimensiones, bajo programas de tiempo fijo (TF) e intervalo fijo (IF) 15". El movimiento de los pichones se estudio con tres diferentes análisis: cambio de ángulos, análisis de la información, y análisis de Fourier. De acuerdo con los resultados obtenidos de cada uno de los análisis realizados se concluyó que la conducta es menos estereotipada durante el TF, pero al regresar a este programa después de estar expuesto a un IF, se observó estereotipia. Los patrones de movimiento fueron más estereotipados después de la retirada de la comida. Los autores concluyeron que la conducta es más estereotipada durante el reforzamiento contingente debido a que el requisito de respuesta es el mismo durante toda la fase a diferencia del reforzamiento no contingente en el que no hay requisito de respuesta (Allan y Matthews, 1989).

Un estudio adicional en la misma línea de investigación es el de Silva, Silva y Pear (1992). El procedimiento básico de este estudio fue la presentación de

estímulos visuales y de alimento apareados como en el condicionamiento clásico. El experimento consistió en presentar un EC, una luz durante 8 segundos, seguido de la presentación de alimento. Se realizaron 25 ensayos. El intervalo entre ensayos duró en promedio 60". En este intervalo se presentó una luz de diferente color al estímulo condicionado y se le llamó estímulos entre ensayos (ITS, por sus siglas en inglés). La distancia del EC con respecto del comedero se varió de 22 a 60 cm. Los resultados mostraron que cuando la distancia del EC con respecto del comedero era corta, los sujetos permanecían en el área cercana a la señal. A menor distancia se observó seguimiento de señales y por el contrario a mayor distancia se observó seguimiento de meta. Se conoce como seguimiento de señales el estar cerca del estímulo que se presenta apareado con el alimento y como seguimiento de meta el permanecer cerca del lugar en el que se entrega el alimento. Cuando se presentaba el estímulo entre ensayos los sujetos se alejaban de la zona del estímulo. Durante el intervalo entre ensayos se observó que los sujetos realizaban otras actividades y se observó mayor desplazamiento en la caja experimental.

En la investigación realizada por Ribes y Torres (2000), y Ribes, Torres, Correa y Montes (2006), se estudió la ubicación de la rata bajo programas de TF y tiempo aleatorio (TA). El primer estudio se llevó a cabo en una cámara modificada con dos paneles operativos y se entregaba agua bajo TF de manera complementaria. La caja se dividió en zonas para el análisis de la ubicación de las ratas. Los principales hallazgos de este experimento fueron que las ratas pasaron la mayor parte del tiempo con la cabeza dentro del bebedero, y que aún cuando la entrega de agua era mayor en el bebedero opuesto al que había recibido

primeramente agua, los sujetos continuaron visitando la zona de ese bebedero. En otro estudio (en prensa), se programó un TA y el resto de las condiciones permanecieron igual que en el primer estudio. Se encontró que los sujetos permanecieron en el área adjunta al bebedero y no en el bebedero, lo que se debió probablemente a la irregularidad temporal del programa.

En otros dos experimentos más (en preparación), se programó un intervalo fijo y variable respectivamente para cada uno de los experimentos, con lo que se establecía un requisito de respuesta para la entrega de agua, y se separó la contigüidad de la entrega de agua, siendo proximal cuando la entrega se realizaba en la misma zona en que se daba la respuesta y distal cuando el agua se entrega en el lado opuesto en el que se presentaba la respuesta. Los resultados mostraron que las ratas permanecían más tiempo en el área contigua a la entrega de agua que en el área requerida para la entrega.

La conducta y el arreglo del ambiente

La importancia y relación del trabajo de Gibson (1979/1986) con el estudio que aquí se examina radica en un tratamiento diferente del ambiente. Gibson, propuso que el arreglo del ambiente es muy importante e influyente en la conducta, debido a que este puede o no favorecer la presencia de conductas adecuadas a esa situación ambiental. A este tipo de relación entre el arreglo ambiental y la conducta la llamó *affordance*. Algunos aspectos que conforman el ambiente son el espacio, los objetos y eventos que allí ocurren. A continuación se describen brevemente las propuestas teóricas de este trabajo.

Considerando la importancia y disposición del ambiente Gibson menciona que el ambiente proporciona un arreglo particular para el desarrollo de ciertas

conductas. Por ejemplo, la manera en que están dispuestos los objetos en un cuarto o las características de la montaña son arreglos diferentes que posibilitan un rango de conductas adecuadas a esa disposición de objetos.

El ambiente se conforma por el entorno o por lo que se encuentra alrededor del animal e incluye a otros animales, plantas y objetos. Las peculiaridades del ambiente forman parte del arreglo. El arreglo del ambiente puede ser en algunos casos permanente y en otros cambiante o dicho de otra manera invariante y variante. La persistencia y el cambio del arreglo del ambiente dependen en parte del tipo de sustancias que lo componen, por ejemplo, los muebles de una recámara pueden considerarse permanentes, pero, los anteojos, el suéter, o un vaso con agua pueden ser objetos cambiantes día a día o momento a momento.

Algunas características del ambiente que pueden influir en el comportamiento de los animales son la textura, el volumen, la forma, el color, la iluminación y el reflejo. Las características de la superficie tienen un papel muy importante en las actividades de los animales puesto que permiten o impiden un desempeño adecuado respecto de éstas. Un ejemplo de ello sería una cerca que rodea un espacio en el ambiente y que no permite salir. La distancia entre los objetos, los objetos que forman parte de la misma superficie, los que forman vallas o montículos, las concavidades que se forman en las superficies parciales o completas a manera de refugio o de cerca, las fisuras formadas por dos superficies paralelas muy cercanas entre sí y los objetos huecos son límites dentro del ambiente.

Gibson (1979/1986) realizó también, una clasificación de los eventos ecológicos y consideró que un evento es un cambio en el arreglo óptico del

ambiente. El término arreglo óptico ambiental lo usó para explicar la importancia que tiene la luz sobre el comportamiento y la percepción de los animales. El arreglo óptico ambiental implica un patrón, una textura o una configuración. El arreglo se refiere al orden y el ambiente a la posición que puede ser ocupada por un observador. Un ambiente homogéneo sería aquél en el que no hubiera diferencias en la intensidad de la luz en comparación con uno heterogéneo en el que se observaran diferentes intensidades. La clasificación de los eventos basado en el término de arreglo óptico fue la siguiente: 1) cambios en el ambiente causados por fuerzas, 2) cambios en el color y textura causados por cambios en la composición de la sustancia, y 3) cambio en la existencia de una superficie causado por un cambio en el estado de la sustancia.

Algunos casos de los cambios en el ambiente causados por fuerza cambios son la sustitución, los giros, las vueltas o el rodar de los objetos. Las colisiones con o sin rebote, las deformaciones de objetos no rígidos como gotas de agua o cambios en la postura de un animal, las deformaciones y alteraciones de la superficie como rompimientos o grietas, desintegraciones y explosiones. Los cambios de color y textura se observan además de la superficie terrestre, en plantas y animales. Algunos cambios en las plantas son la coloración debido a la clorofila, en aumento o disminución, lo que hace ver a las plantas más o menos verdes, el florecer y la maduración. En los animales los cambios pueden ser en la coloración de la piel, el cambio de plumaje o de piel. Entre los cambios terrestres se encuentran la oxidación por el paso del tiempo, las manchas o la coloración de los metales. Siguiendo esta clasificación, se entiende que el cambio en la superficie implica un cambio de estado, un ejemplo de ello es el agua. El agua

puede hervir, evaporarse, condensarse, congelarse, etc. Todos estos son cambios en la superficie además de la construcción o destrucción, del crecimiento o declive biológico y la acumulación o desintegración.

La ocurrencia de eventos en el arreglo óptico ambiental se entiende como un disturbio en la estructura invariante del arreglo y se consideran importantes por que algunos eventos pueden demandar o requerir conductas apropiadas respecto del lugar, los objetos y otros animales.

El ambiente terrestre se puede describir en términos del medio, las sustancias y las superficies que también pueden ser objetos. Desde esta perspectiva, el arreglo ambiental y las características de los objetos disponibles en el ambiente son muy importantes debido a que son con los que se entra en contacto. Por ejemplo, si una persona se encuentra frente a una zanja y quiere cruzar al otro lado sólo tendría que brincar si la zanja tuviera una distancia corta y no podría hacerlo si esa distancia fuese mayor. En el primer caso, el arreglo del ambiente le posibilita a esa persona saltar de un lado a otro y en el segundo caso se requeriría de otro tipo de actividad para lograrlo.

Para explicar estas posibilidades del ambiente, Gibson (1979/1986) usó el término *affordance*, que significa tener medios para producirse algo o lo que puede hacer un animal en un medio que ofrece un arreglo particular. El autor acuñó este término para explicar la percepción, cómo un animal puede brincar, nadar, caminar por cierta superficie y cómo ese animal no hace ciertas cosas bajo arreglos diferentes del ambiente.

Gibson (1979/1986) propuso que la conducta puede ser afectada por las características relevantes del ambiente, por tanto, la *affordance* describe una

relación entre el animal y el ambiente, más que propiedades del ambiente. *Affordance* es una oportunidad para la acción. Stoffregen (2003) menciona que la conducta es limitada por las relaciones entre propiedades del ambiente y propiedades del animal.

Planteamiento del problema

Retomando la propuesta de Gibson (1979/1986) nos propusimos estudiar la conducta en un arreglo diferente al tradicional, es decir, en un espacio más amplio que no restringe al animal en su movilidad y que posibilita el estudio de un segmento mayor de conducta y de una variedad de medidas de la misma. Bajo el supuesto de que el ambiente puede o no posibilitar ciertas conductas, se planeó un experimento con el objetivo de evaluar si cada una de las condiciones que se van integrando en el ambiente experimental posibilitan que el animal entre en contacto con ese arreglo y el evento que ocurre junto al nuevo objeto.

La pregunta experimental que nos planteamos es ¿cómo afecta el número o densidad de objetos y de eventos la variedad y cantidad de desplazamiento en la rata? Para contestar esta pregunta se planeó la presentación de manera sucesiva de cada una de las características de la cámara experimental y los eventos que éstas conllevan. El número de eventos que ocurren en la cámara experimental va en aumento, que es una diferencia con los estudios citados hasta aquí, en los que el arreglo ambiental ya está dispuesto desde el inicio del experimento. La densidad en la estructura y función del ambiente son aspectos que no varían en casi todos los estudios, puesto que los cambios que se presentan son el cambio de posición, de cualidad o forma, de regularidad o constancia y de presencia o ausencia.

Las medidas que se registraron fueron el tiempo de permanencia, las rutas que siguieron los sujetos, los cambios de una zona a otra y la velocidad, mismas que permitieron conocer que fue lo que hizo el animal bajo cada una de las fases experimentales. Las medidas en su conjunto proporcionaron no sólo el dato de donde estuvo o por donde paso el animal, sino cómo fue que prefirió cierta zona y cómo fue ese paso o cambio de zona. Por ejemplo, en los trabajos sobre exploración se toma siempre el tiempo de permanencia o el número de manipulaciones de los objetos y no se registra el recorrido en el área experimental, lo que impide considerar como se afectan ambas conductas. Las medidas tomadas en este trabajo pretenden proporcionar mayor información sobre la conducta en las diferentes fases experimentales.

Los resultados esperados son: a) que el tiempo de permanencia aumente de una fase a otra, siendo mayor en las fases en que se entregue agua, b) que la cantidad de desplazamiento disminuya después de las primeras sesiones, c) que el tiempo de permanencia se distribuye de manera similar entre ambos, d) que el desplazamiento entre los dos bebederos sea más preciso debido a la presencia de los estímulos neutros correlacionados con la entrega de agua, y e) que el Grupo 2 presentara resultados similares al Grupo 1 durante la fase 5. Con base en estos datos en seguida se describe la metodología de esta investigación.

MÉTODO

Sujetos

Se usaron ocho ratas albinas machos de la cepa Wistar, experimentalmente ingenuas, de tres meses de edad al inicio del estudio. Permanecieron alojadas en jaulas individuales. La privación de agua se realizó diariamente por 22:30 hr. Después de cada sesión los sujetos tenían acceso al agua por 1:00 hr. La sesión tenía una duración de 30 minutos.

Aparatos

Se empleó una cámara experimental Coulbourn desmontable de 92 x 92 x 30cm colocada en una caja sonoamortiguada. Cada bebedero fue colocado en una de las paredes de la caja siendo opuestos. Sobre los bebederos se colocó una bocina que producía un sonido de 98 Htz. La luz de la cámara permaneció encendida todo el tiempo. Se usó una PC para registro de los datos y se empleó un programa de registro comercial (EthoVision), con el que se videograbó a los sujetos.

Diseño

Se empleó un diseño mixto y se expuso a los sujetos a todas las fases programadas como se muestra en la Tabla 1 y 2, que incluyen el número de objetos y de eventos ambientales. Las ratas se distribuyeron en dos grupos, experimental y control.

Grupo 1

Fases	Condición	Programa	Núm de entregas de agua	Sesiones
<i>Fase 1</i>	Caja sin objetos		0	10
<i>Fase 2a</i>	Caja con bebedero 1		0	10
<i>2b</i>	Caja con bebedero 1 y 2		0	10
<i>Fase 3</i>	Caja con bebedero 1	TF 30"	60	20
<i>Fase 4</i>	Caja con bebedero 1 y 2	TF 60"	60	20
<i>Fase 5</i>	Presentación de estímulos neutros correlacionados con la entrega de agua en bebedero 1 y 2	TF 60"	60	20
<i>Fase 6</i>	Caja sin objetos redeterminación		0	10

Tabla 1. Presenta las fases experimentales para el Grupo 1.

Procedimiento

Los sujetos del grupo experimental se expusieron a las siguientes condiciones o fases:

1. Caja sin objetos. Se colocó a la rata en una caja experimental sin ningún tipo de objetos o estímulos. Se registró bajo condición de privación. Se considera como línea base.
2. Caja con bebedero 1 (fase 2a) y bebedero 1 y 2 (fase 2b). En esta fase se colocó un bebedero (1) que se mantuvo sin función durante 10 sesiones, en seguida se introdujo un segundo bebedero (2) que se mantuvo también sin función, de manera que en las últimas 10 sesiones estaban ambos bebederos apagados.

3. Caja con bebedero 1. En esta fase se mantuvo el bebedero 1 en función y se retiró el bebedero 2. La entrega de agua fue bajo un programa TF 30". Se entregaron 60 gotas de agua en 30 minutos.
4. Caja con bebedero 1 y 2. En esta condición se introdujo el bebedero 2 en la pared opuesta al bebedero 1. Se pusieron ambos bebederos en función con un programa TF 60". Se mantuvo en función el bebedero 1 y la entrega de agua en ambos bebederos fue sucesiva, es decir, funcionaron de manera alternada. En esta fase la cantidad de agua entregada fue de 30 gotas para cada bebedero, al finalizar la sesión de 30 minutos se entregaron 60 gotas de agua que equivalían a 7.5 cc.
5. Presentación de estímulos neutros correlacionados con la entrega de agua en bebedero 1 y 2. La caja y la programación se mantuvo igual que en la fase anterior, sólo que se colocó una bocina sobre cada bebedero y se presentó un estímulo (un sonido), que señalaba la entrega de agua durante tres segundos.
6. Redeterminación. En esta fase las condiciones fueron las mismas que en la fase 1. Consistió en una reversión.

Grupo 2

Fases	Condición	Programa	Núm de entregas de agua	Sesiones
<i>Fase 1</i>	Presentación de estímulos neutros correlacionados con la entrega de agua en bebedero 1 y 2	<i>TF60^o</i>	<i>60</i>	<i>20</i>

Tabla 2. Presenta la fase experimental para el Grupo 2.

Las ratas del grupo control se expusieron a las condiciones de la fase 5 del grupo experimental durante 35 sesiones. El criterio que se utilizó para determinar el número de sesiones en este grupo fue la estabilidad en los datos, debido a que el laboratorio tenía que trasladarse a nuevas instalaciones.

Las medidas que se registraron para evaluar la cantidad y variedad del desplazamiento fueron: a) el tiempo de permanencia en cada una de las zonas en que se dividió la cámara experimental para su registro, b) las rutas que siguieron los sujetos, mismas que se determinaron por las zonas que cruzaron, c) el cambio de una zona a otra, y d) la velocidad.

RESULTADOS

Grupo 1

Tiempo de permanencia

La Figura 2 (izquierda) muestra el tiempo promedio de permanencia y la desviación estándar por zona durante la Fase 1 (ver Figura 1). Todos los sujetos permanecieron la mayor parte del tiempo de la fase 1, en la zona de bebedero 2 (Z_B2, la zonificación de la cámara experimental puede observarse en la Figura 1), zona lateral a bebedero 2, (ZL_B2) y zona adyacente a bebedero 2, (Z_A2); excepto el sujeto R1 que permaneció más tiempo en la zona ZL_B2.

La Figura 3 muestra el tiempo de permanencia por zona y por sesión. En ésta, se observa el cambio del tiempo de permanencia de una sesión a otra. En el sujeto R1 se observó variabilidad en el tiempo de permanencia durante las primeras cinco sesiones en comparación con el resto de los sujetos, en los que se observó estabilidad desde el inicio de la fase. (En lo sucesivo, los datos de las sesiones que conformaron cada fase pueden consultarse en el apéndice, ya que en las figuras se muestran sólo las primeras 10 sesiones).

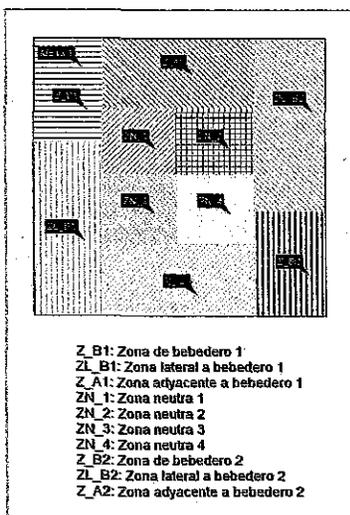


Figura 1. Zonas de la cámara experimental.

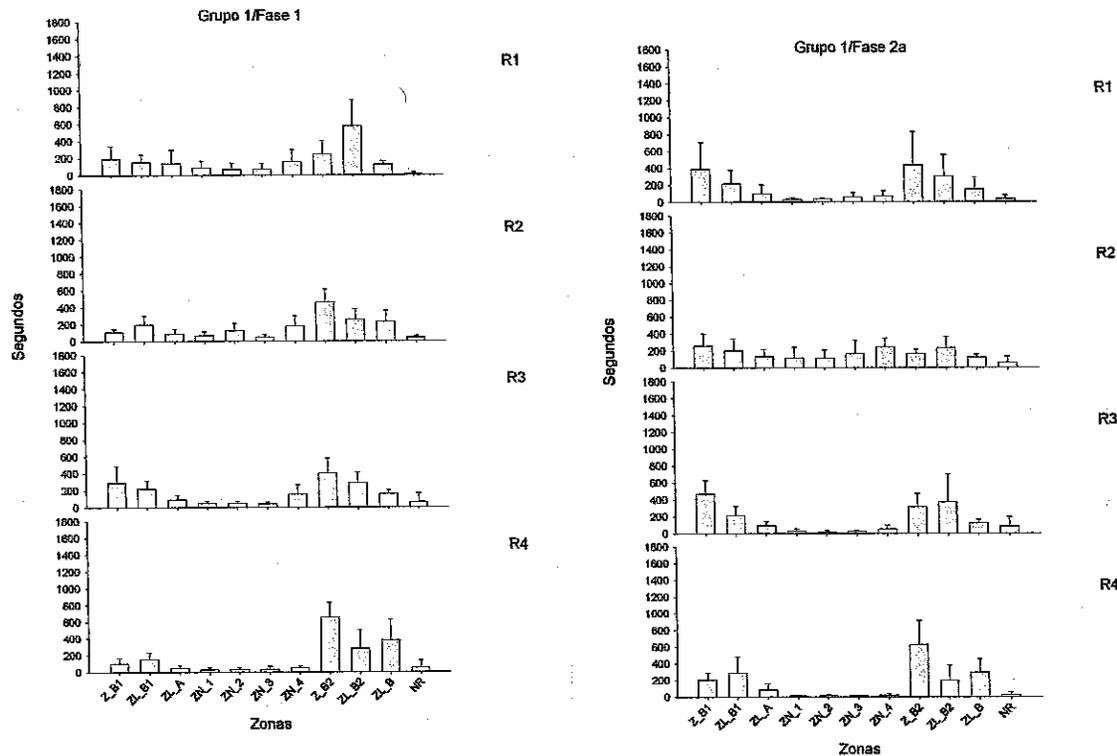


Figura 2. Tiempo promedio de permanencia por zonas y desviación estándar en el Grupo 1 durante la Fase 1 (izquierda) y Fase 2a (derecha).

En la Figura 2 (derecha) se presenta el tiempo promedio de permanencia durante la Fase 2a; (ver Tabla 1). La permanencia en las zonas Z_B2 y ZL_B2 disminuyó en comparación con la Fase 1, y aumentó el tiempo de permanencia en las zonas opuestas: Z_B1 (zona de bebedero 1), ZL_B1 (zona lateral a bebedero 1) y Z_A1 (zona adyacente a bebedero 1). Las zonas Z_B1 y ZL_B2 fueron las zonas en las que los sujetos permanecieron un tiempo promedio de 400 seg, siendo las zonas con mayor tiempo de estancia.

La Figura 4 muestra los datos del tiempo de permanencia por sesión de la Fase 2a. En los gráficos se observa que los sujetos R1, R3 y R4 permanecieron más tiempo en la zona Z_B2 por lo que la desviación estándar en esta zona es

Grupo 1/Fase 1

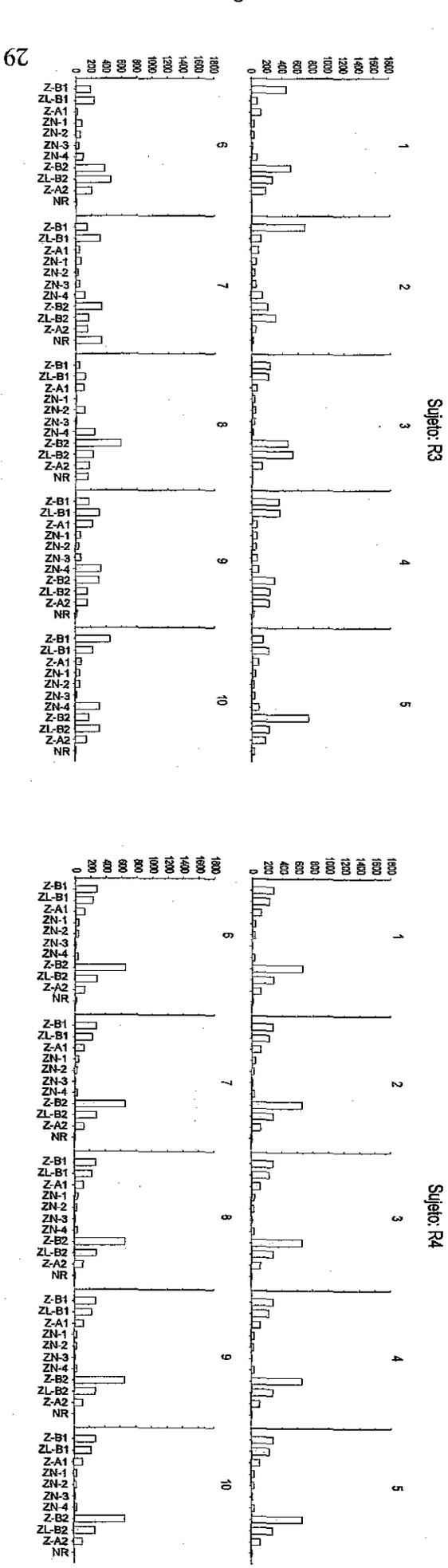


Figura 3. Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la fase 1

Grupo 1/Fase 2a

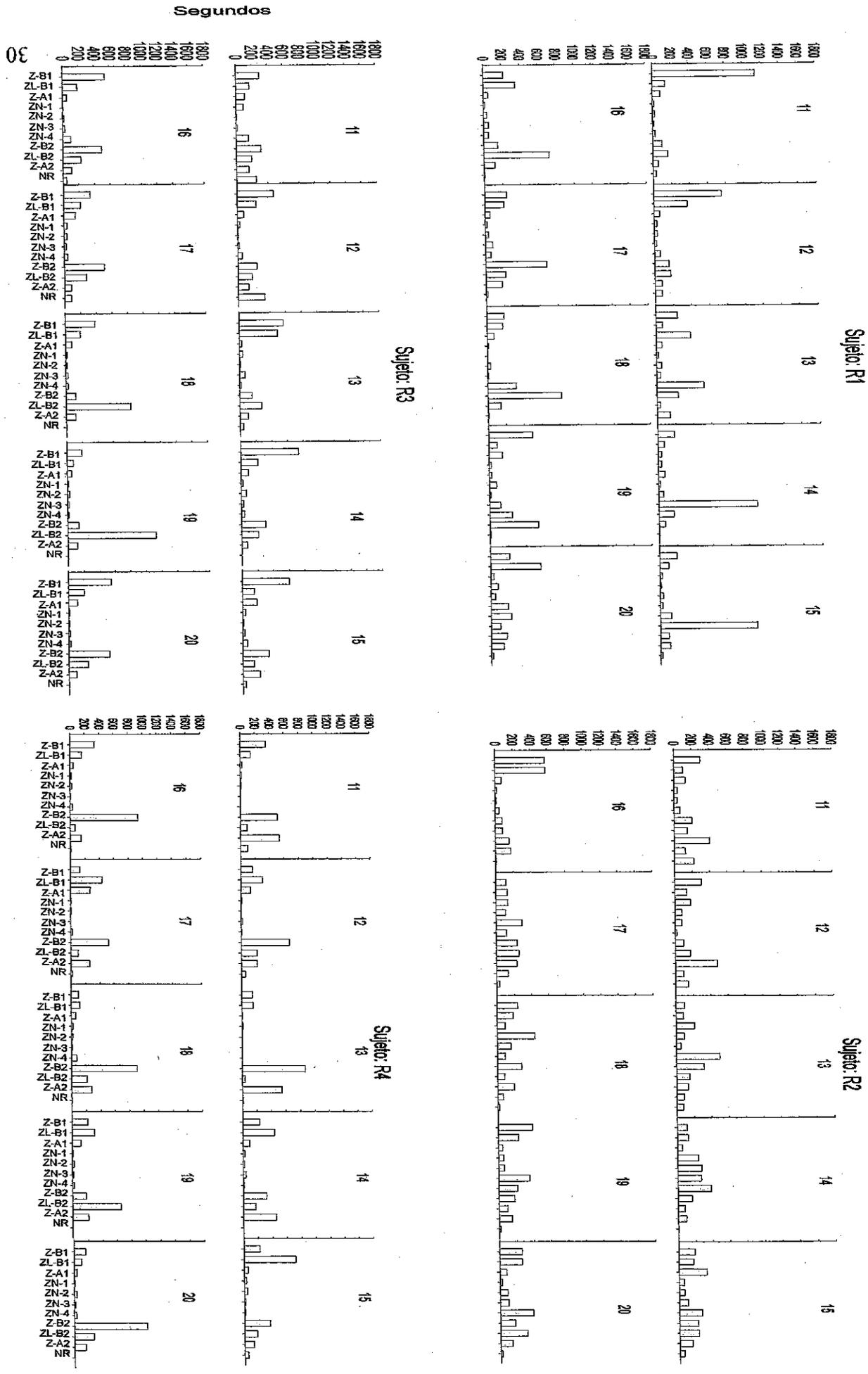


Figura 4. Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la fase 2a.

mayor que en el resto, lo que significa que la permanencia en algunos casos fue breve y en otros prolongadas (Ver Figura 2 izquierda).

En la Figura 5 (izquierda) se presentan los datos de la fase 2b. En esta fase se observó que los sujetos R2 y R3 permanecieron más tiempo en la zona del bebedero 1, en comparación con la fase 2a. Los sujetos R1 y R4 se comportaron igual que en la fase anterior. Los datos por sesión pueden verse en la Figura 6.

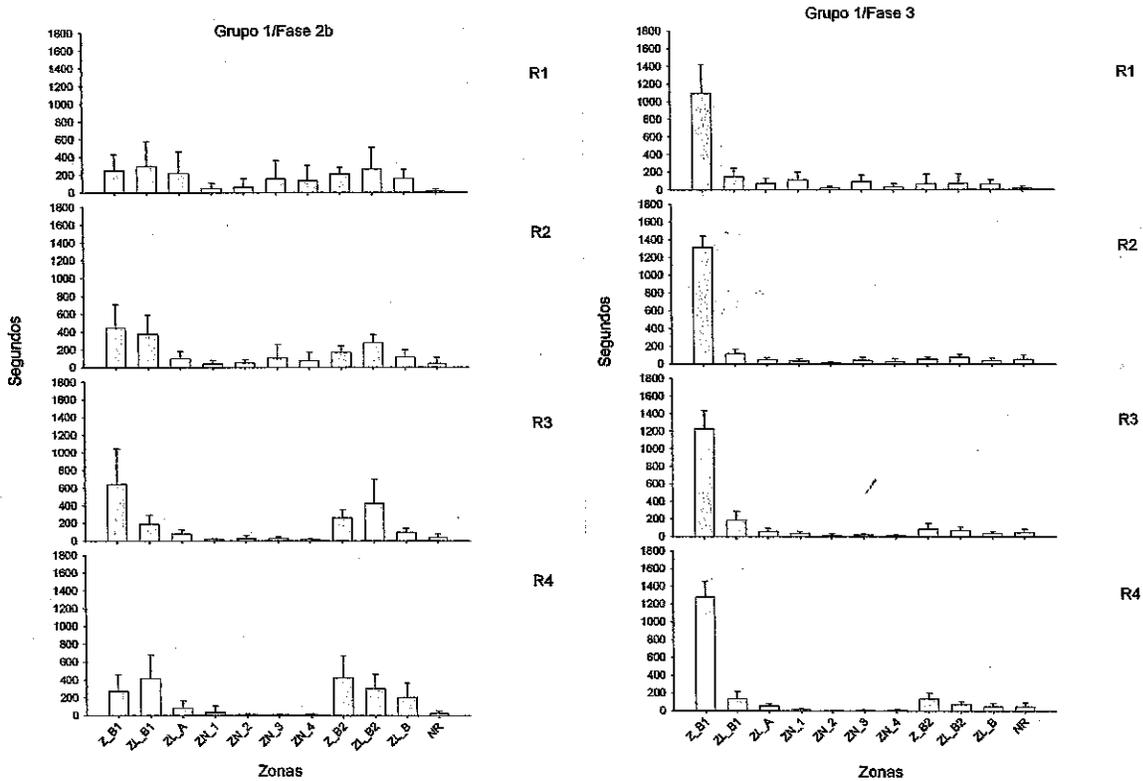


Figura 5. Tiempo promedio de permanencia por zonas y desviación estándar en el Grupo 1 durante la Fase 2b (izquierda) y Fase 3 (derecha).

Los datos de la fase 3 se muestran en la Figura 5 (derecha). Durante esta fase el tiempo promedio de permanencia en la zona Z_B1 fue de 1200s. y en la zona ZL_B1 fue de 200s. El efecto del bebedero 1, se observó desde la primera sesión, los sujetos permanecieron la mayor parte del tiempo en esa zona, (ver

Grupo 1/Fase 2b

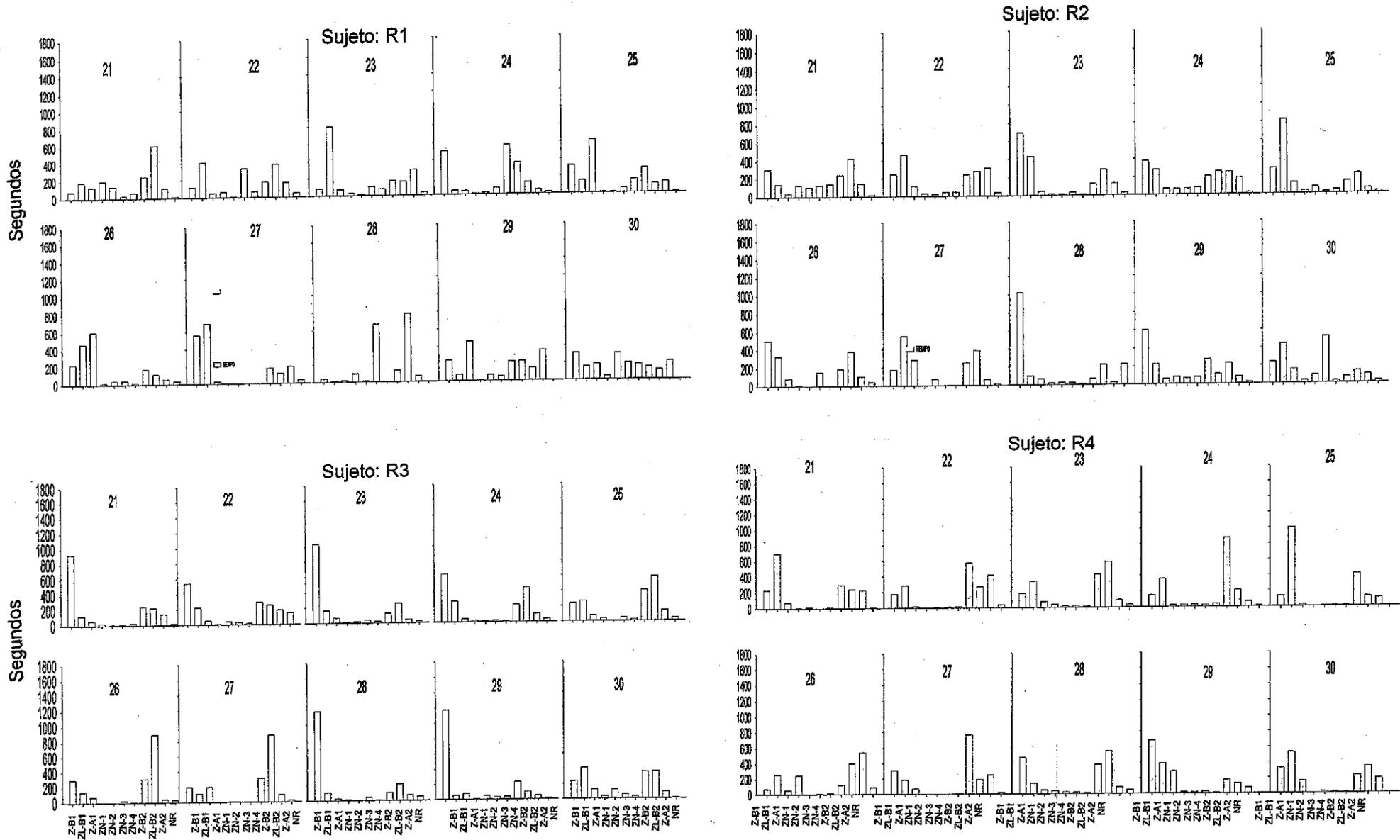


Figura 6. Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la fase 2b.

Figura 7). Con el paso de las sesiones, se observó un aumento del tiempo de permanencia en otras zonas, aunque el tiempo fue mínimo en comparación con el tiempo pasado en la zona Z_B1.

En la fase 4 se observa el efecto que tuvieron ambos bebederos estando en función. La Figura 8 muestra estos datos. El tiempo de permanencia en las zonas de los bebederos se distribuyó de manera equitativa, no se observaron diferencias. El tiempo pasado en el resto de las zonas fue menor a 100s. La Figura 9 muestra los datos por sesión, las barras que representa a las zonas de bebederos: Z_B1 y Z_B2 se distribuyen igual durante todas las sesiones, excepto en el sujeto R4 en el que se observa una preferencia por la zona Z_B1.

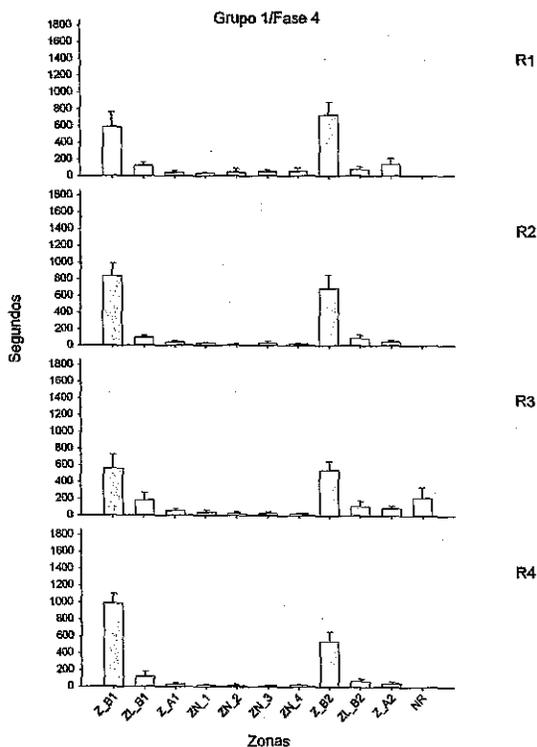


Figura 8. Tiempo promedio de permanencia por zonas y desviación estándar en el Grupo 1 durante la Fase 4.

Grupo 1/Fase 4

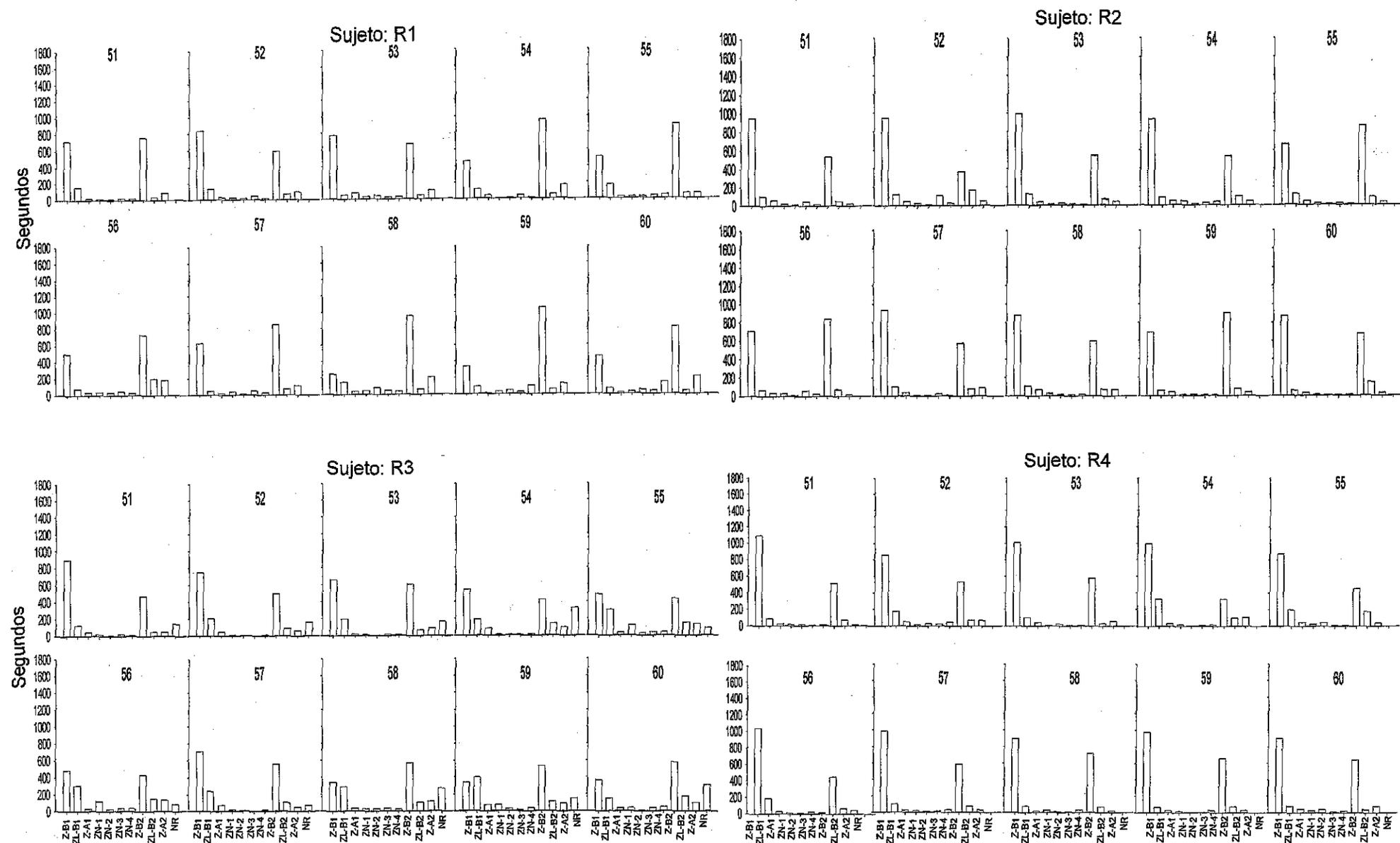


Figura 9. Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la fase 4.

La Figura 10 muestra la permanencia en cada una de las zonas cuando la entrega de agua se señaló con un tono, datos que corresponden a la Fase 5. En esta fase se observó un ligero aumento en el tiempo de permanencia en la zona Z_B1, excepto en el sujeto R3, en el que la permanencia fue igual a la fase anterior. Los sujetos se concentraron en las zonas Z_B1 y Z_B2. La Figura 11 muestra el tiempo de permanencia por zona y por sesión.

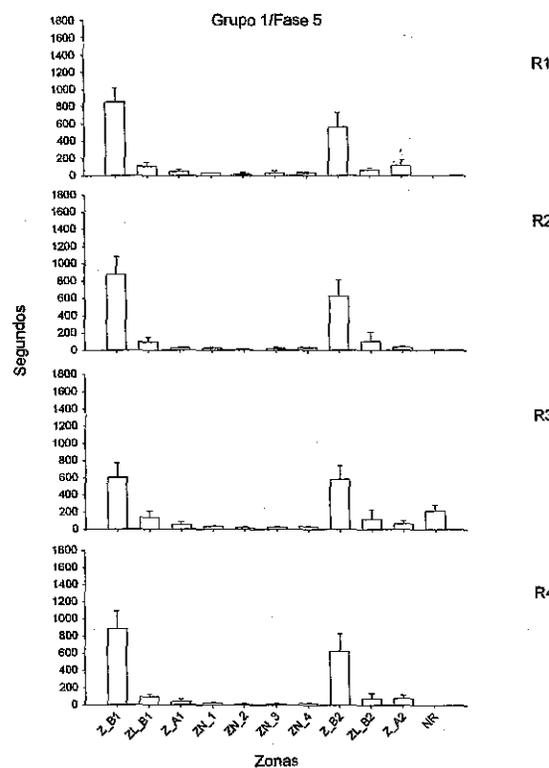


Figura 10. Tiempo promedio de permanencia por zonas y desviación estándar en el Grupo 1 durante la Fase 5.

La Figura 12 muestra los datos de la fase 6. En este caso, se observó que los sujetos permanecieron la mayor parte del tiempo en las zonas Z_B1, ZL_B1, Z_B2 y ZL_B2 a diferencia de la línea base en la que las zonas de mayor permanencia fueron Z_B2 y ZL_B2. La Figura 13 presentan los datos por sesión, en ésta se

Grupo 1/Fase 5

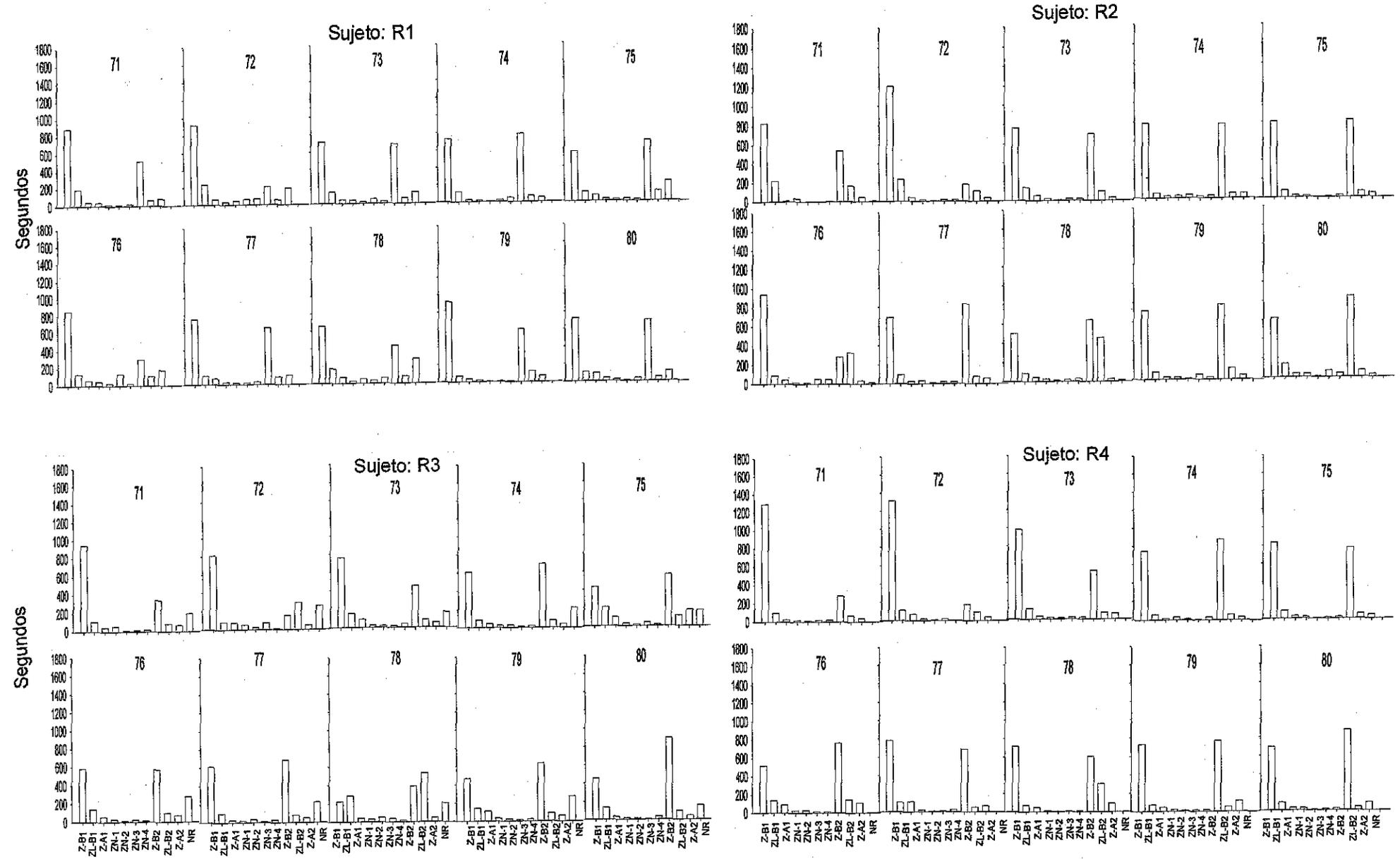


Figura 11. Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la fase 5.

observa que la distribución del tiempo de permanencia para los sujetos R1 y R2 fue mayor en las zonas Z_B1 y ZL_B1 y para los sujetos R3 y R4 fueron las zonas Z_B2 y ZL_B2 .

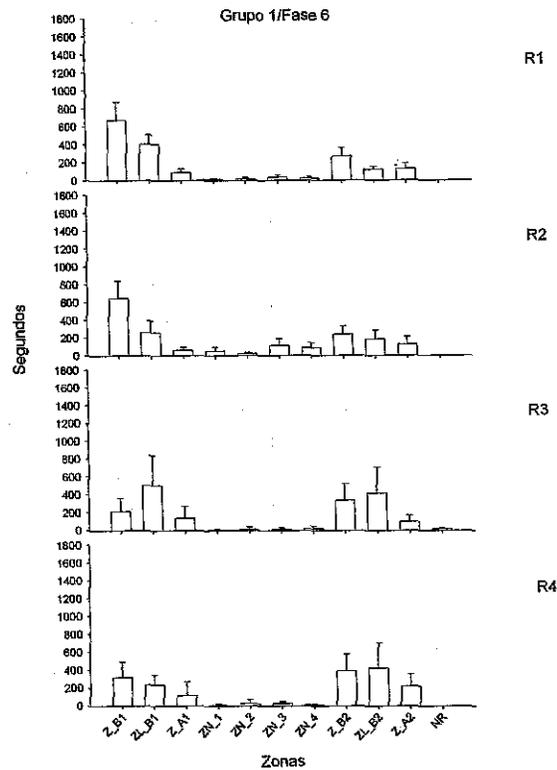


Figura 12. Tiempo promedio de permanencia por zonas y desviación estándar en el Grupo 1 durante la Fase 6.

Las Figuras 2, 5, 8 y 10 muestran la desviación estándar por fase. Se puede ver que la desviación estándar fue mayor en las fases en que se colocaron objetos (bebederos), y disminuyó cuando se presentaron los eventos como la entrega de agua y los tonos correlacionados con ésta. Esto indica que durante las fases 1 a 2b el tiempo de permanencia en las diferentes zonas osciló entre periodos largos y cortos. El movimiento disminuyó en las fases 3 a 5 y por tanto la desviación estándar.

Grupo 1/Fase 6

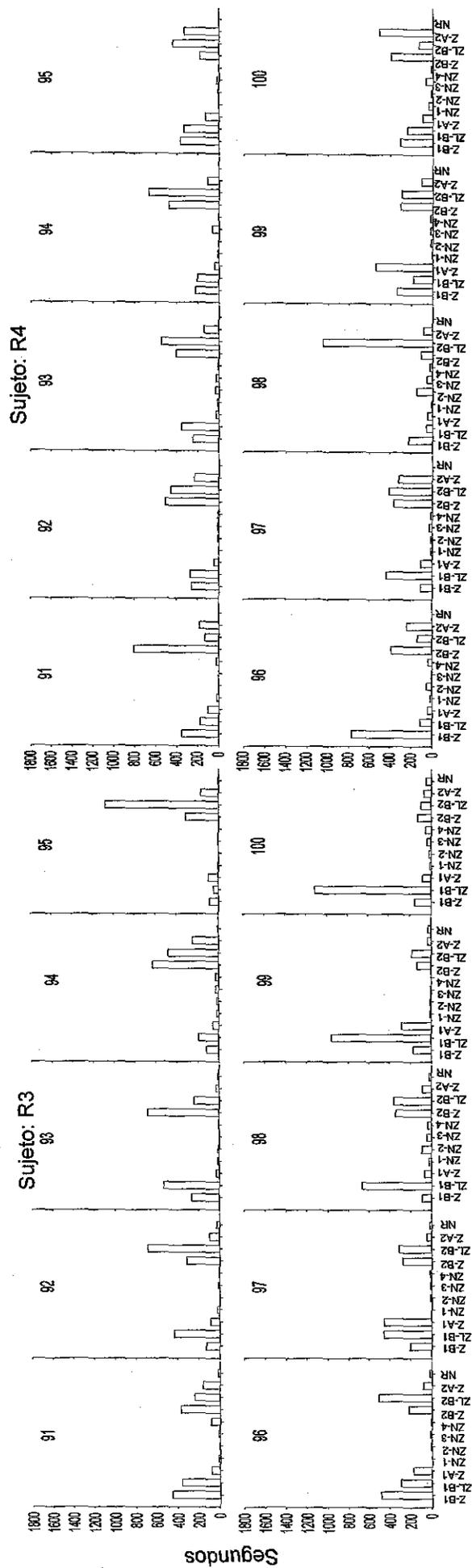
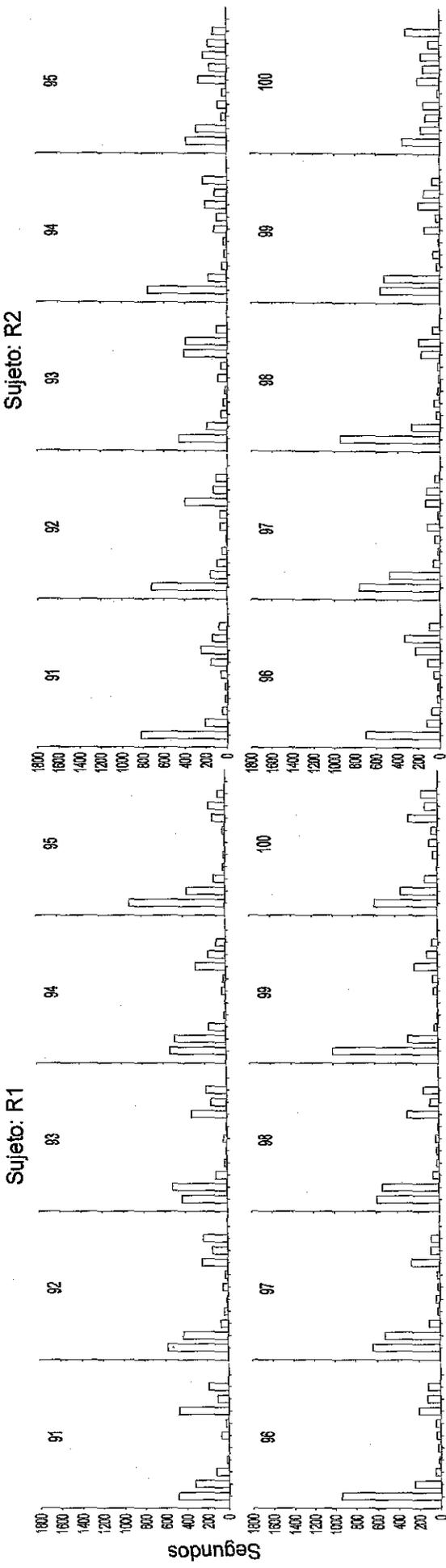


Figura 13. Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la fase 6.

Rutas

Las Figuras 14 a 17 muestran las rutas que siguieron los sujetos durante la fase 1 en la primera y última sesión. En las primeras sesiones, los sujetos recorrieron toda la cámara experimental sin ningún patrón. A partir de la sesión cinco se observó una preferencia por la zona Z_B2 y las paredes de la cámara (en el apéndice se muestran todas las sesiones de cada una de las fases). El centro de la caja sólo se cruzó y no se permaneció en él. Una mayor densidad de líneas en la imagen es indicador de una permanencia prolongada en esa zona, dato que puede corroborarse en los gráficos de permanencia descritos previamente. La velocidad promedio registrada en esta fase fue de 8 a 10 cm/s. (Ver Figura 18).

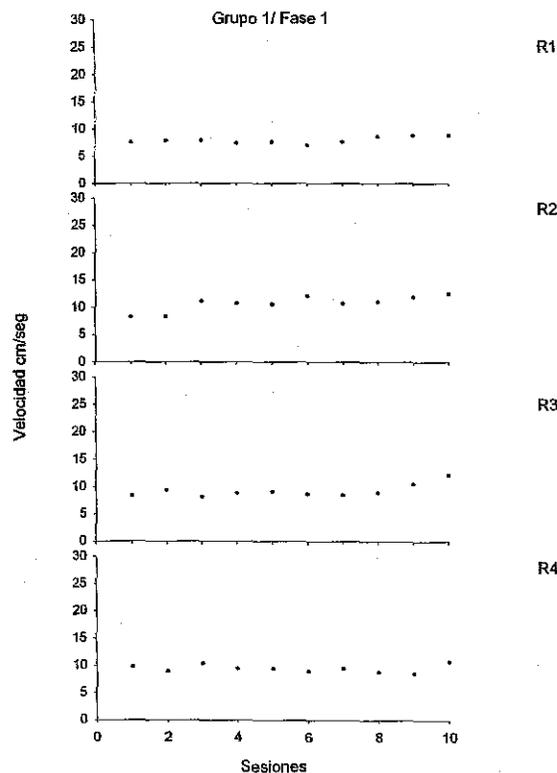


Figura 18. Velocidad promedio del Grupo 1 durante la Fase 1.

Grupo 1
Sujeto: R1

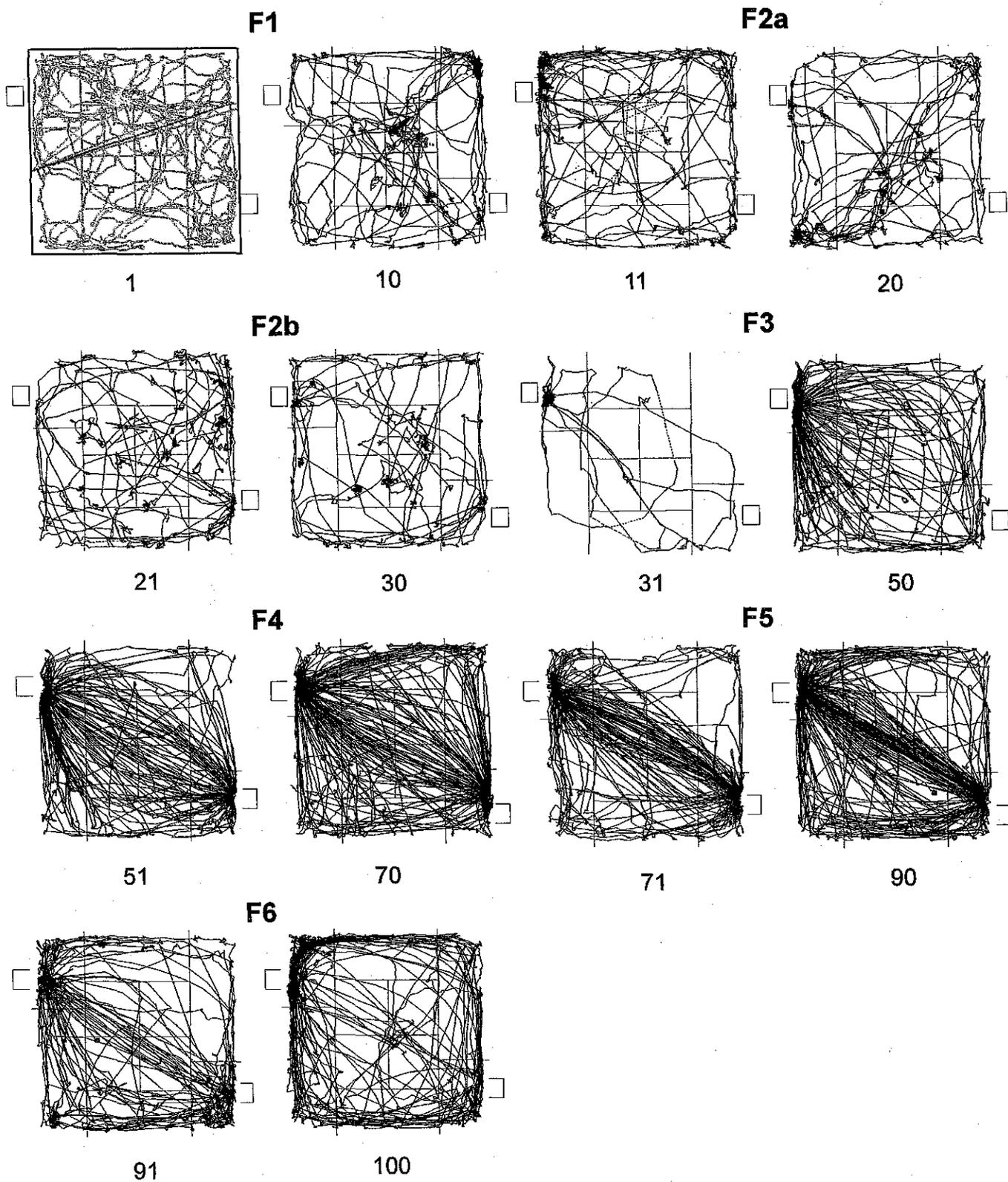


Figura 14. Recorrido del sujeto R1 en la cámara experimental durante la primera y última sesión.

Grupo 1
Sujeto: R2

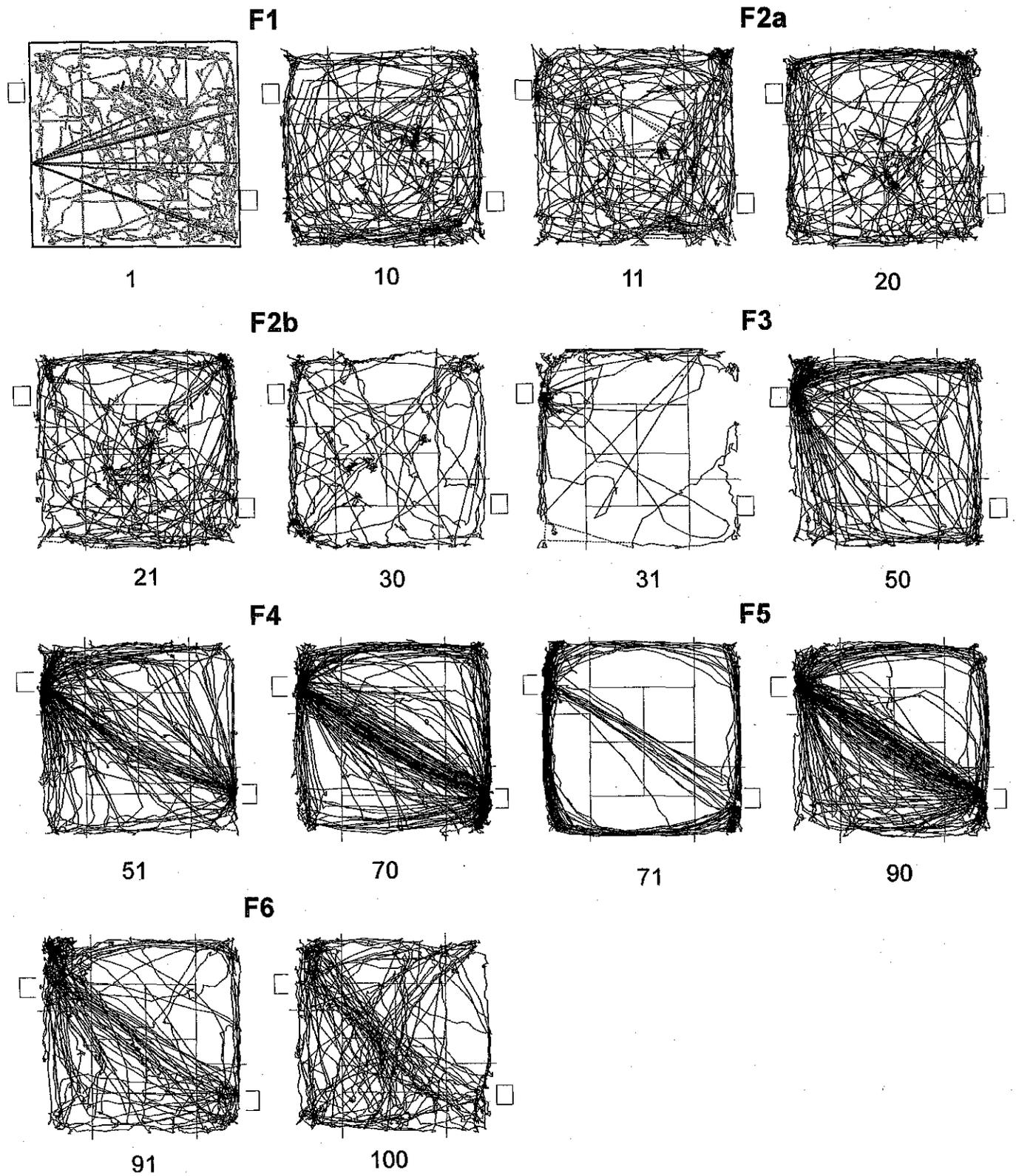


Figura 15. Recorrido del sujeto R2 en la cámara experimental durante la primera y última sesión de cada fase.

Grupo 1
Sujeto: R3

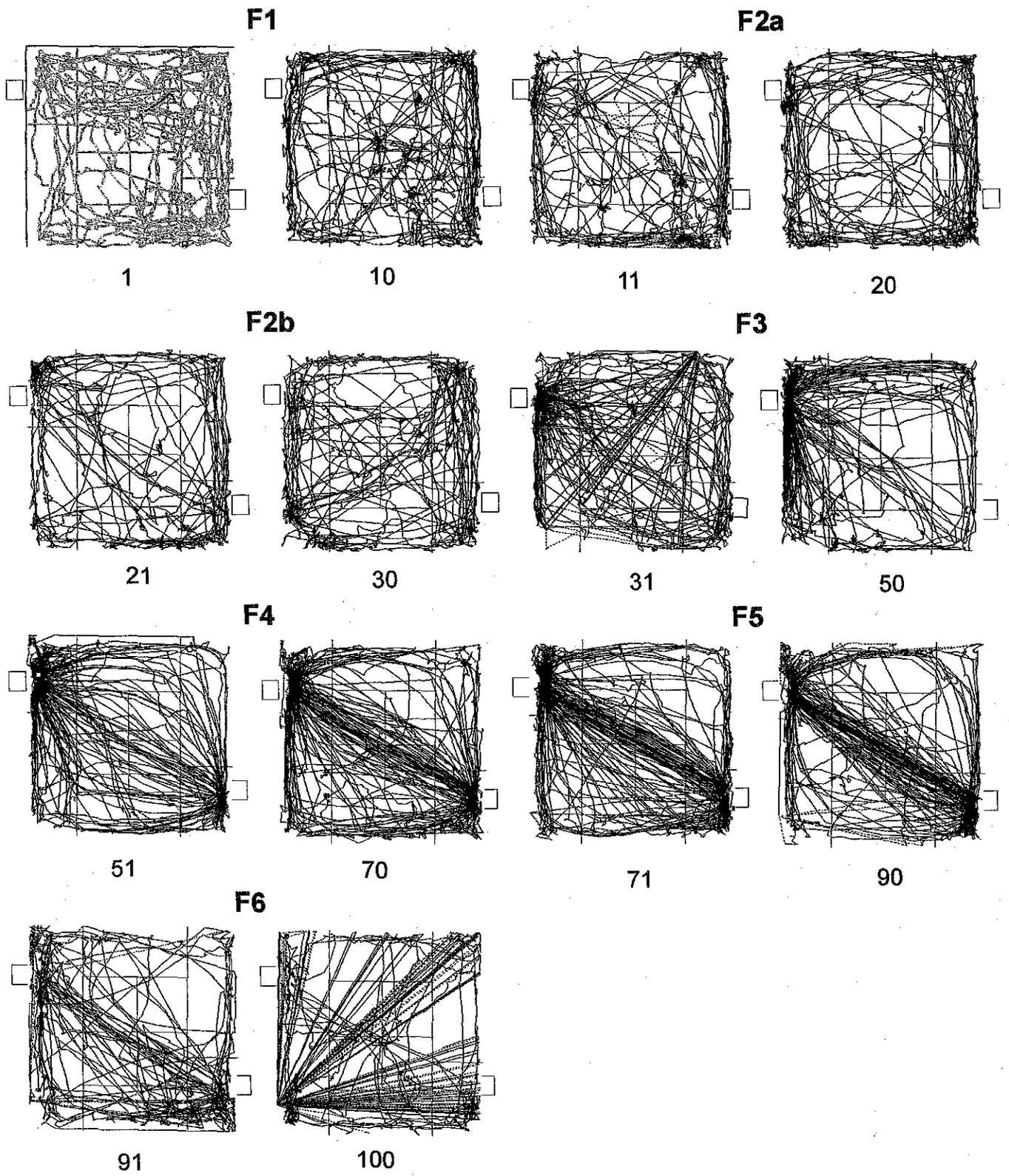


Figura 16. Recorrido del sujeto R3 en la cámara experimental durante la primera y última sesión de cada fase.

Grupo 1
Sujeto: R4

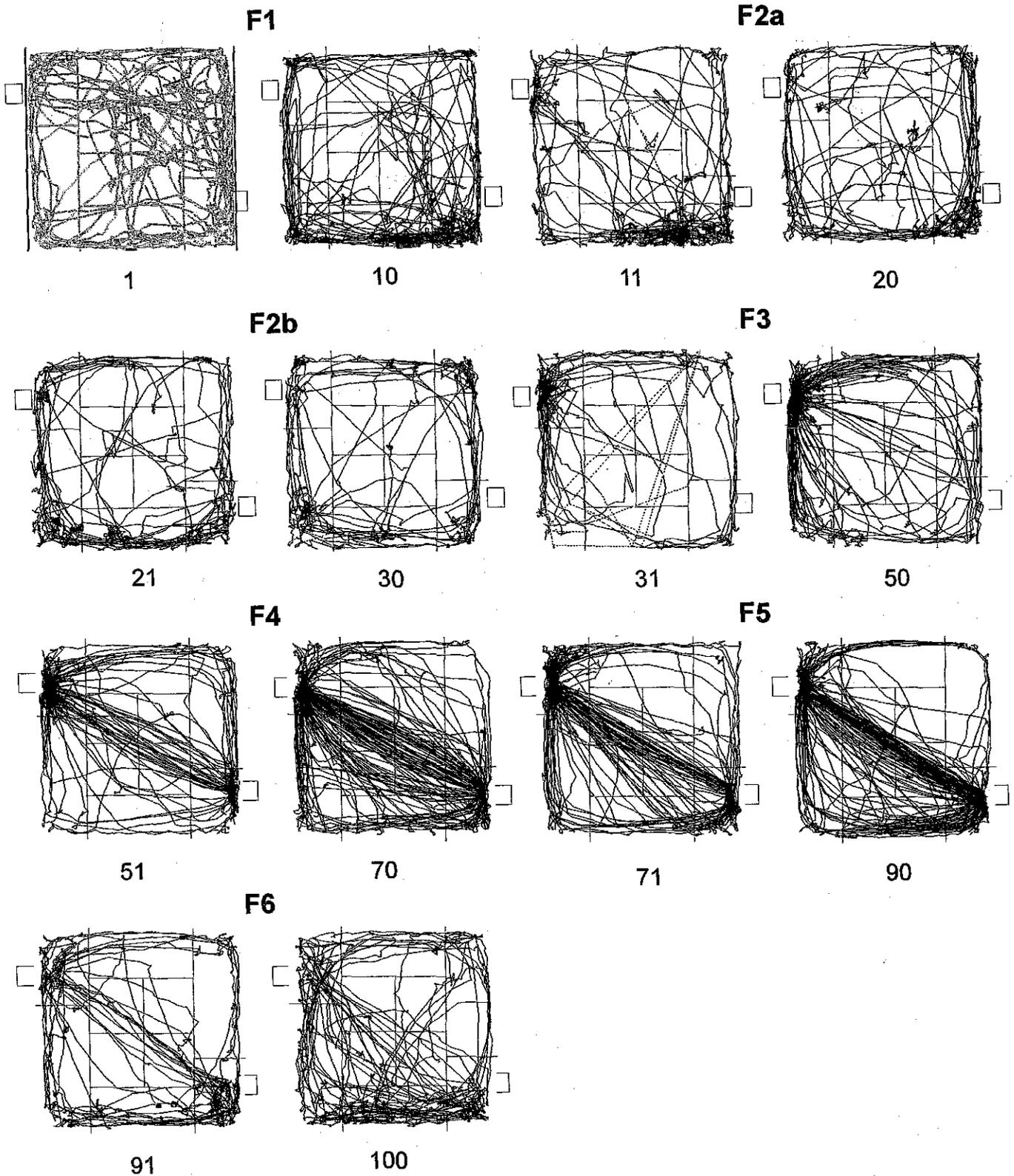


Figura 17. Recorrido del sujeto R4 en la cámara experimental durante la primera y última sesión de cada fase.

En la fase 2a el recorrido y carrera en la caja fue circular y por las paredes (ver Figuras 16 a 19). La mayor densidad de líneas se concentró en la zona Z_B1. El sujeto R2 permaneció más tiempo en la zona neutra en comparación con la fase anterior. El sujeto R4 se mantuvo cerca de la pared inferior dirigiéndose por ese lado a la zona Z_B1. En esta fase la velocidad promedio fue de 10 a 12 cm/s como se observa en la Figura 19.

Las Figuras 16 a 19 presentan la fase 2b, y en éstas se observan zonas de mayor densidad de líneas y zonas en las que las líneas son escasas lo que indica, por un lado, una disminución del movimiento y por otro que hubo zonas que fueron cruzadas ocasionalmente. La velocidad en esta fase fue de 9 a 14 cm/s (Ver Figura 20).

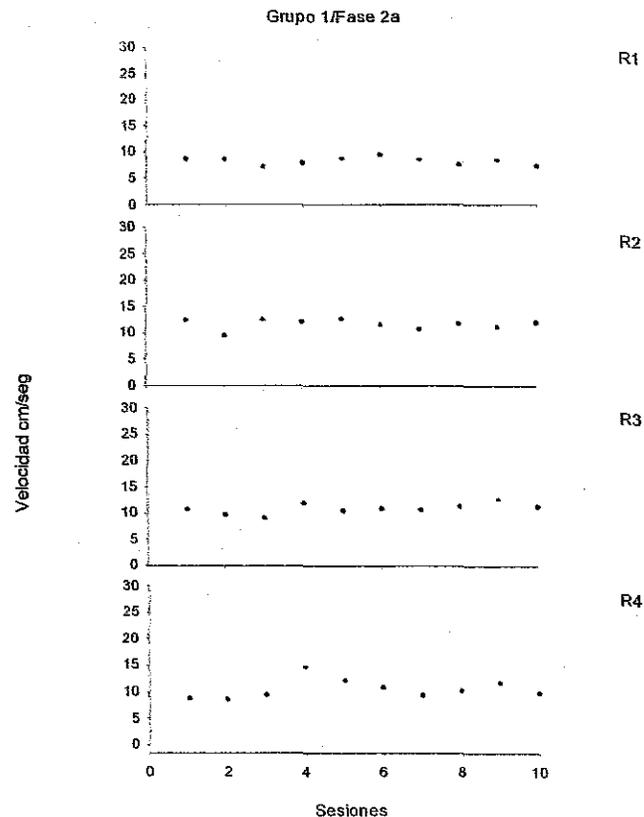


Figura 19. Velocidad promedio del Grupo 1 durante la Fase 2a.

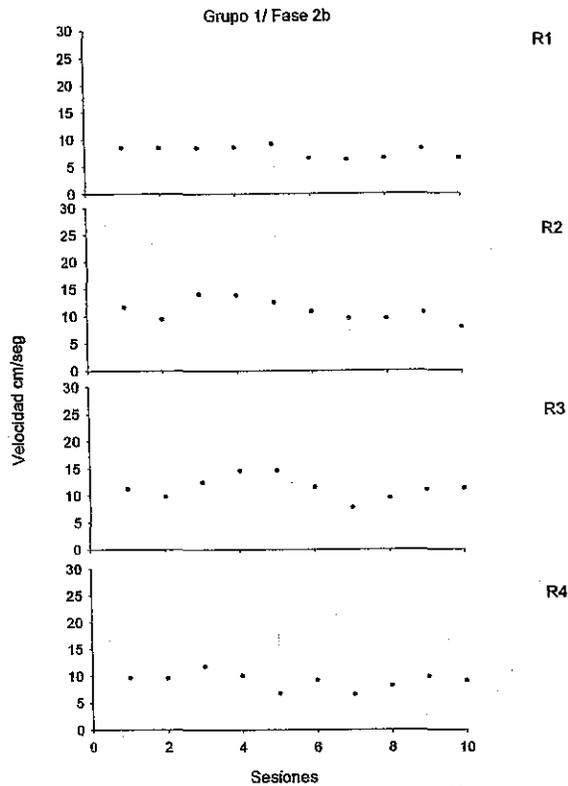


Figura 20. Velocidad promedio del Grupo 1 durante la Fase 2b.

Los datos de la fase 3 se pueden ver en las Figuras 14 a 17, antes mencionadas. El funcionamiento del bebedero tuvo como consecuencia que todos los animales permanecieran en el área del bebedero durante toda la sesión, con algunos recorridos ocasionales por la cámara experimental; excepto el sujeto R3, que continuó moviéndose durante toda la sesión por la caja. Después de la primera sesión todos los sujetos se movieron hacia otras zonas de la cámara. El recorrido se caracterizó por carreras cortas hacia el centro o hacia los lados. La velocidad máxima alcanzada durante esta fase fue de 15 cm/s (ver Figura 21 izquierda).

Los datos de la fase 4 se muestran en las mismas Figuras. Al introducirse el bebedero 2, el efecto de ambos bebederos en función, fue una ruta diagonal de un bebedero a otro, misma que siguieron todos los sujetos. Las carreras fueron más

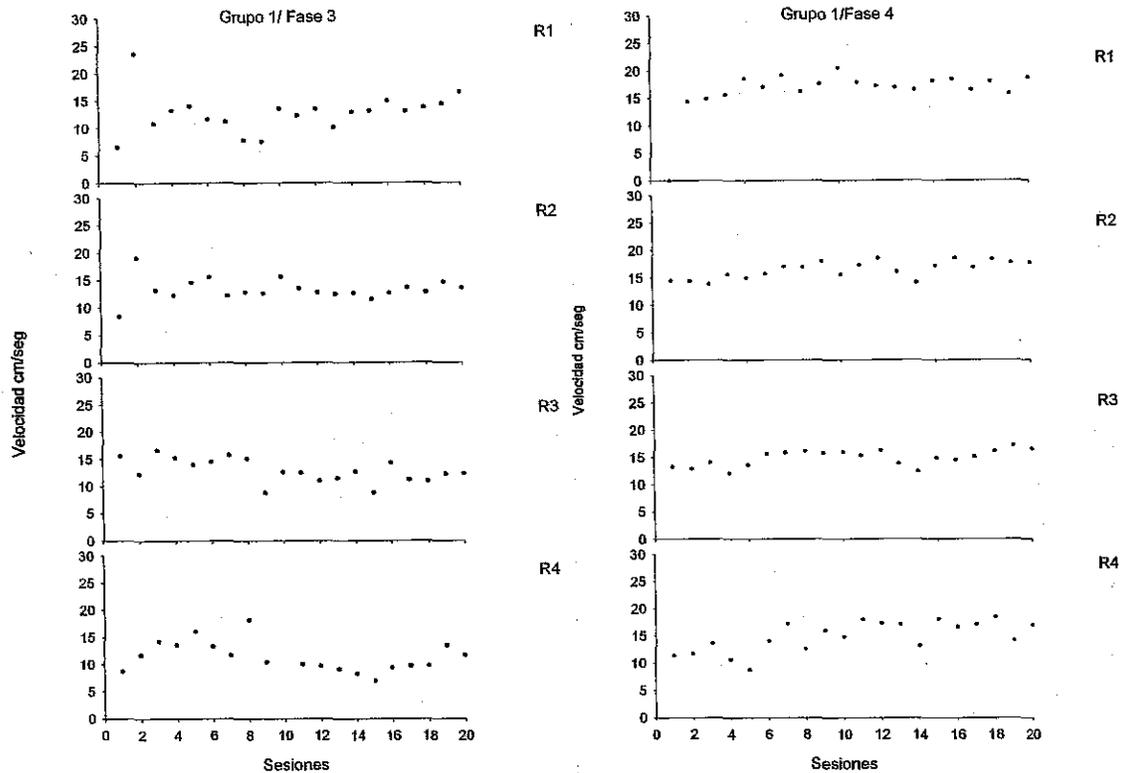


Figura 21. Velocidad promedio del Grupo 1 durante la Fase 3 (izquierda) y Fase 4 derecha).

rápidas, con una velocidad promedio de 18 cm/s (ver Figura 21 derecha). Los sujetos pasaron más tiempo en las zonas de los bebederos. En la fase 5 se observa un movimiento similar al de la fase anterior. La ruta fue diagonal de un bebedero a otro. Una diferencia importante con la fase anterior fue que en esta fase el movimiento de los sujetos se contrajo, o mejor dicho, fue menos disperso y se concentró en el centro de la cámara experimental, por lo que se pueden observar un mayor número de zonas no visitadas o por las que no se transitó. La

velocidad alcanzada en esta fase fue similar a la de la fase anterior, esto es, 18cm/s (ver Figura 22).

Las Figuras 16 a 19 muestran los datos de la fase 6. El recorrido característico de esta fase fue alrededor de la caja, y la zona de mayor permanencia fue la zona Z_B1. Durante las primeras sesiones se mantuvo el recorrido diagonal que era la ruta entre bebederos y disminuyó en las últimas sesiones. La densidad de líneas registradas por el programa fue menor en esta fase, lo que puede ser indicador de disminución de movimiento e incremento de permanencia; excepto para el sujeto R2 que mostró más movimiento que el resto de los sujetos en todas las fases. La velocidad promedio durante esta fase fue de 10 a 12 cm/s (ver Figura 22 derecha).

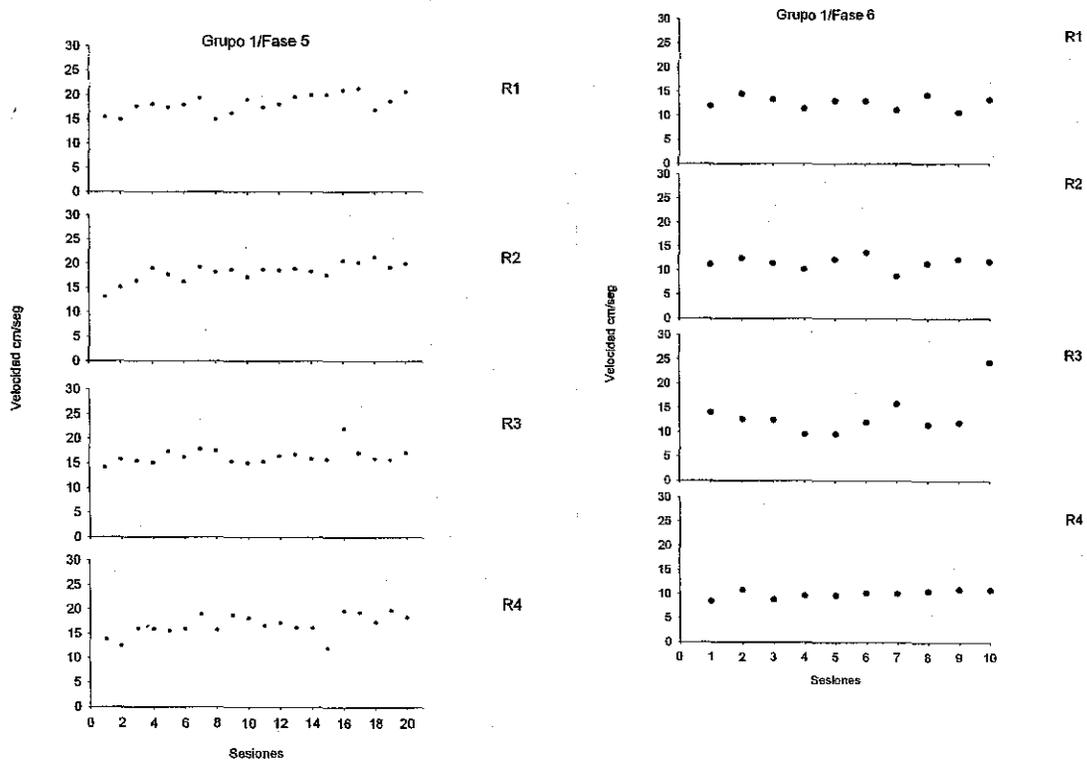


Figura 22. Velocidad promedio del Grupo 1 durante la Fase 5 (izquierda) y Fase 6 (derecha).

Número de cambios

La Figura 23 presenta el número de cambios de zona de la fase 1. El número de cambios de una zona a otra durante esta fase fue de 150 cambios promedio para el sujeto R1 y 200 a 290 para el resto de los sujetos. El sujeto R2 es el que registró un mayor número de cambios. Las gráficas son estables, excepto para el sujeto R2, ya que se observan algunos picos en las zonas Z_B2. (Los datos completos de cada fase se presentan en el apéndice).

La Figura 24 representa el número de cambios de la fase 2a. En esta fase disminuyeron los cambios en todos los sujetos; el mismo efecto se registró durante la fase 2b, datos que se muestran en la Figura 25. El número de cambios disminuyó de una fase a otra. La forma de las gráficas no es estable como en las fases anteriores, por el contrario es variable y se pueden observar zonas por las que no se transita.

Los datos de la Fase 3 se presentan en la Figura 26. Se observó que el número de cambios fue variable y aumentó con respecto a la fase anterior. Durante la primera sesión se registraron muy pocos cambios, mismos que aumentaron con el paso de las sesiones. El mayor número de cambios se presentó en las zonas Z_B1, ZL_B1, Z_A1 y ZN_1.

En la fase 4 se observó un incremento en el número de cambios, mismos que se presentan en la Figura 27. El mayor número de cambios se registro en las zonas Z_B1 y Z_B2 y en las zonas neutras ZN_1 y ZN_4. Una característica de los gráficos que representan los datos de esta fase es que el número de cambios aumentó en todas las zonas, una diferencia respecto de la fase anterior en la que son muy marcadas las zonas de cambio.

Grupo 1/Fase 2a

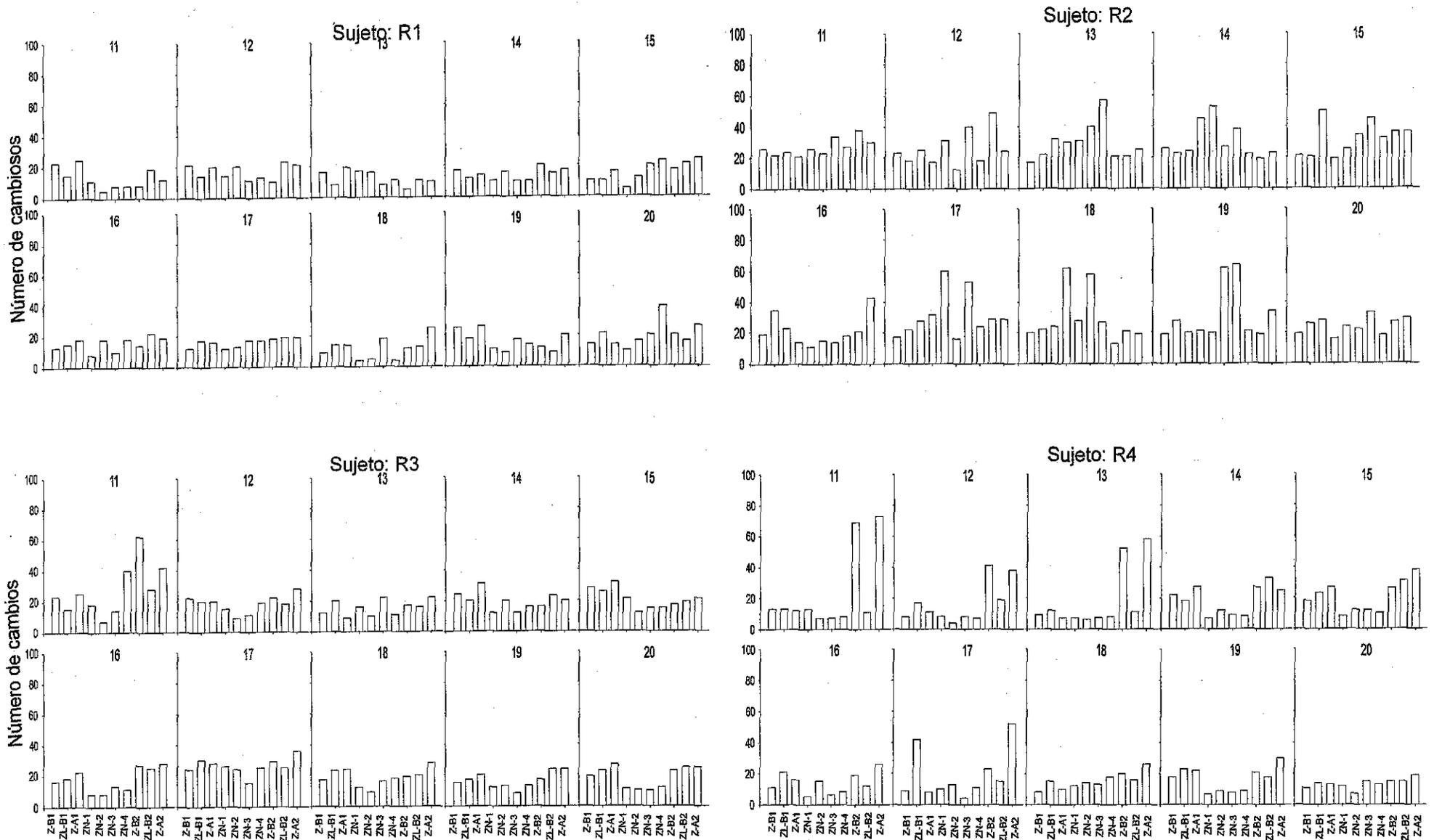


Figura 24. Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la fase 2a.

Grupo 1/Fase 2b

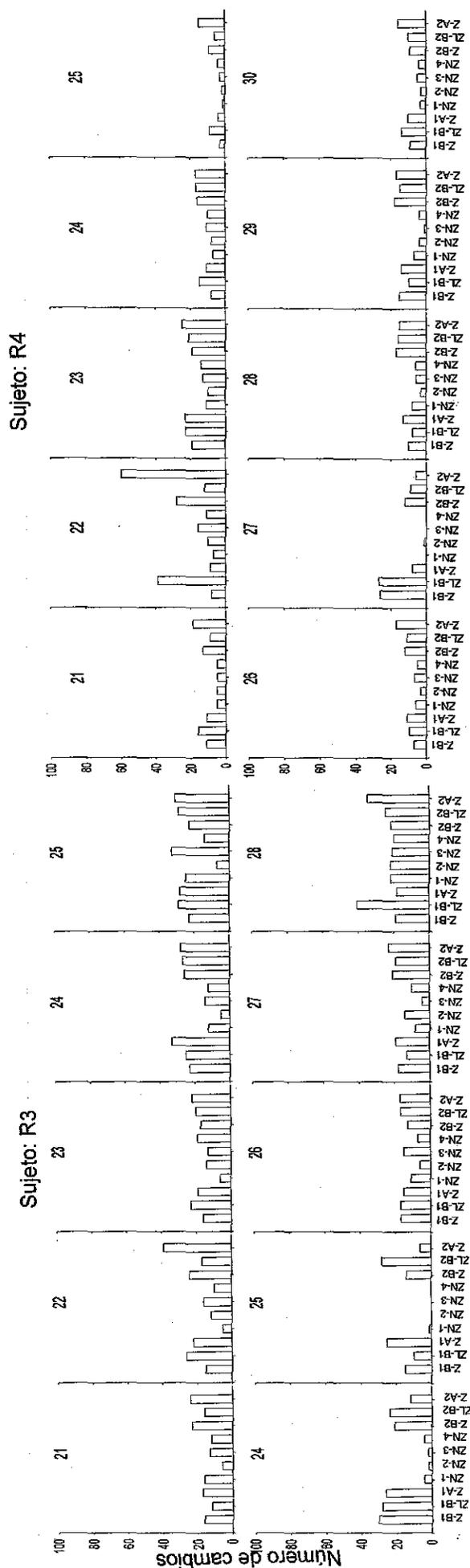
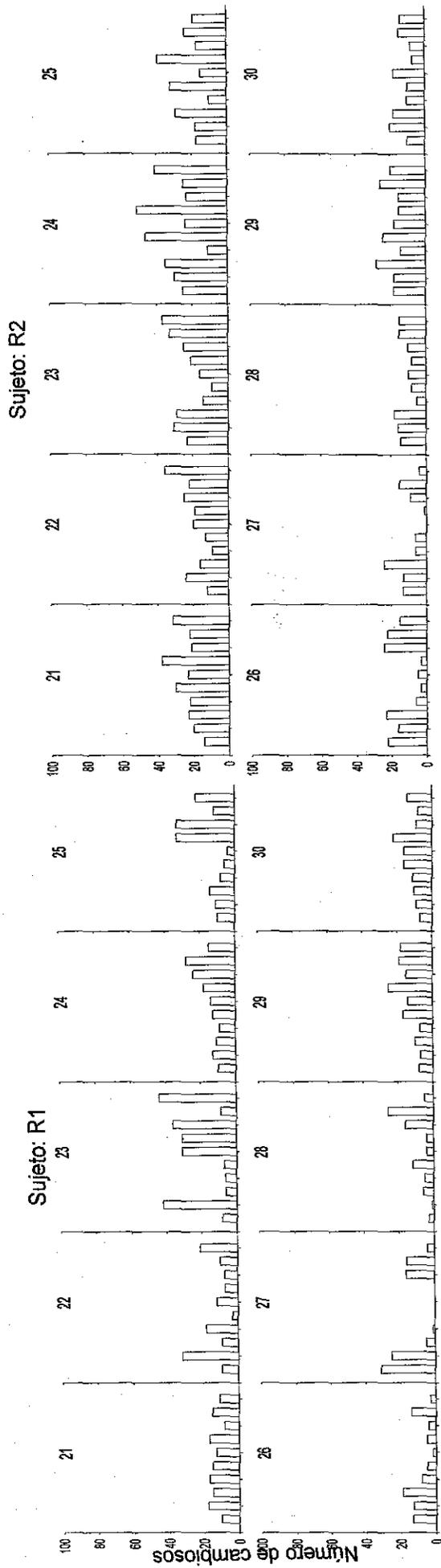


Figura 25. Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la fase 2b.

Grupo 1/Fase 3

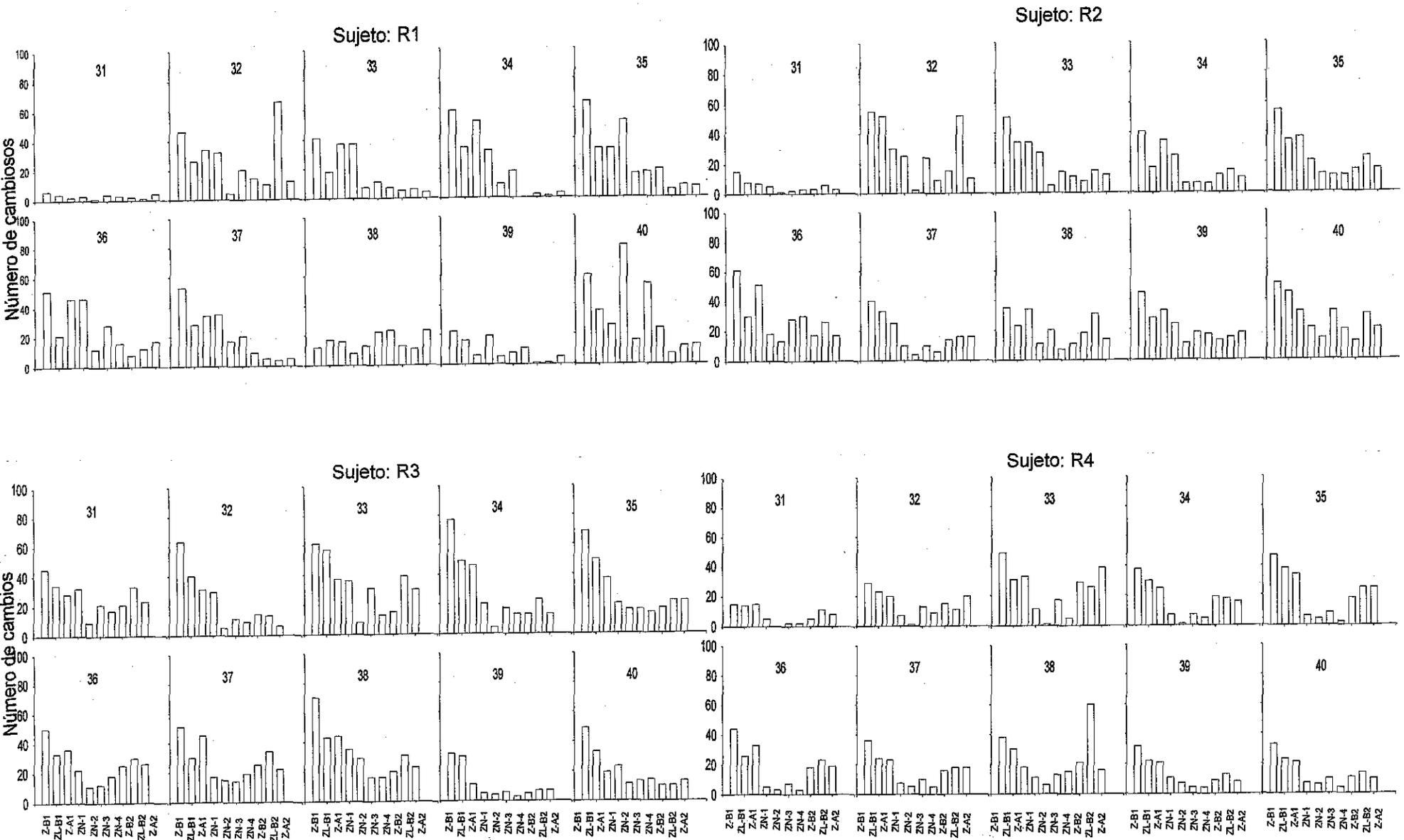
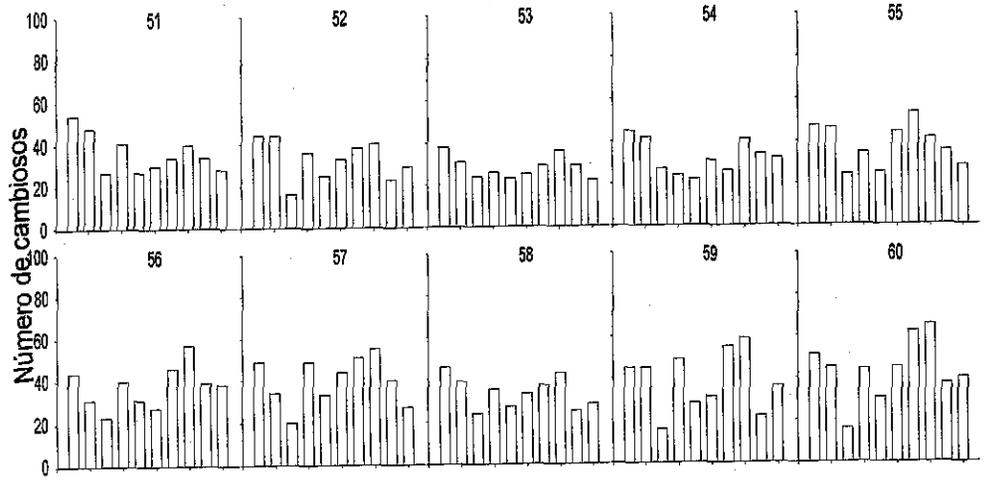


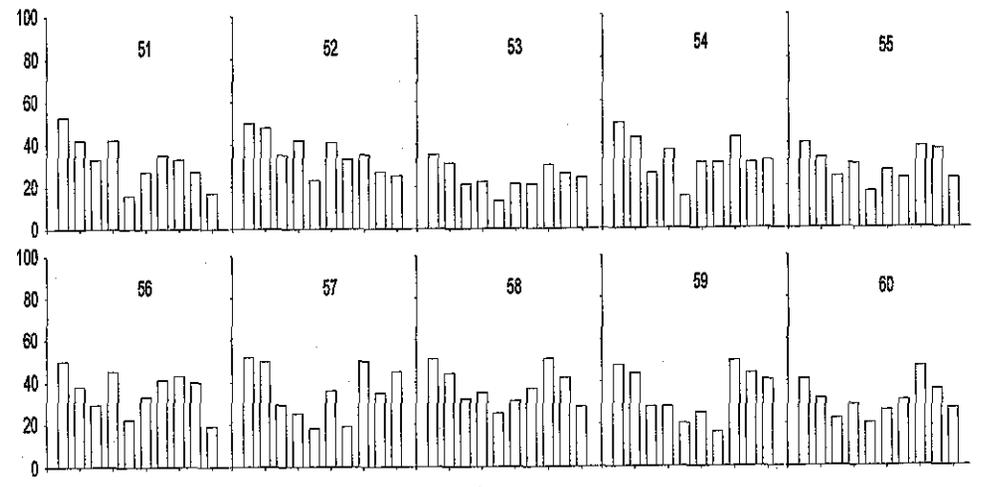
Figura 26. Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la fase 3.

Grupo 1/Fase 4

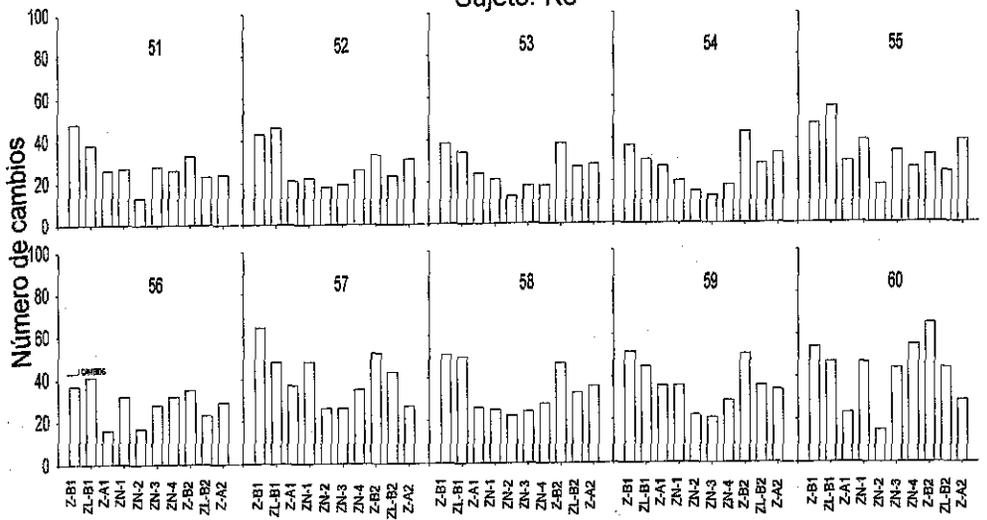
Sujeto: R1



Sujeto: R2



Sujeto: R3



Sujeto: R4

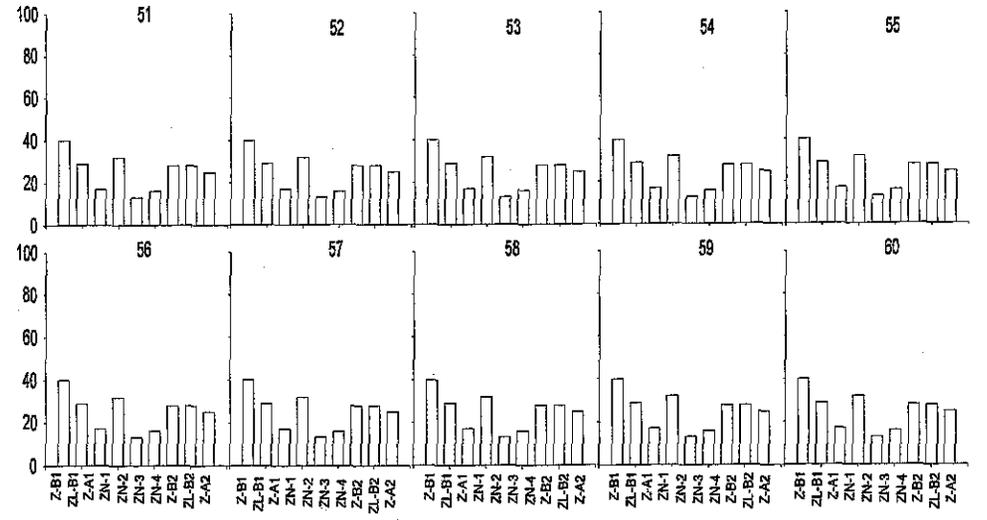


Figura 27. Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la fase 4.

La fase 5 se presenta en la Figura 28. En esta fase se registraron cambios en todas las zonas, una discrepancia con la fase anterior fue que se perdió la estabilidad u homogeneidad de los gráficos, por lo que se aprecian barras muy altas. El número total de cambios por sesión aumentó. La Figura 29 muestra los datos de la fase 6. Los datos son muy parecidos a los de la fase 1. El número de cambios disminuyó en comparación con la fase anterior. Las gráficas con todas las sesiones de cada una de las fases se presentan en el apéndice.

Las gráficas de las Figuras 30 a 33 muestran los datos del número de cambios en promedio y por periodos de 10 minutos. En éstas, se observa claramente que durante las fases 1, 2a, 2b, y 3, el promedio de ingresos de un área a otra en los primeros 10 minutos de la sesión, es mayor hasta en un 50% en comparación con los siguientes y últimos 10 minutos. Durante el segundo periodo de registro se observó una disminución muy pronunciada respecto de los primeros minutos de la sesión.

Grupo 1/Fase 5

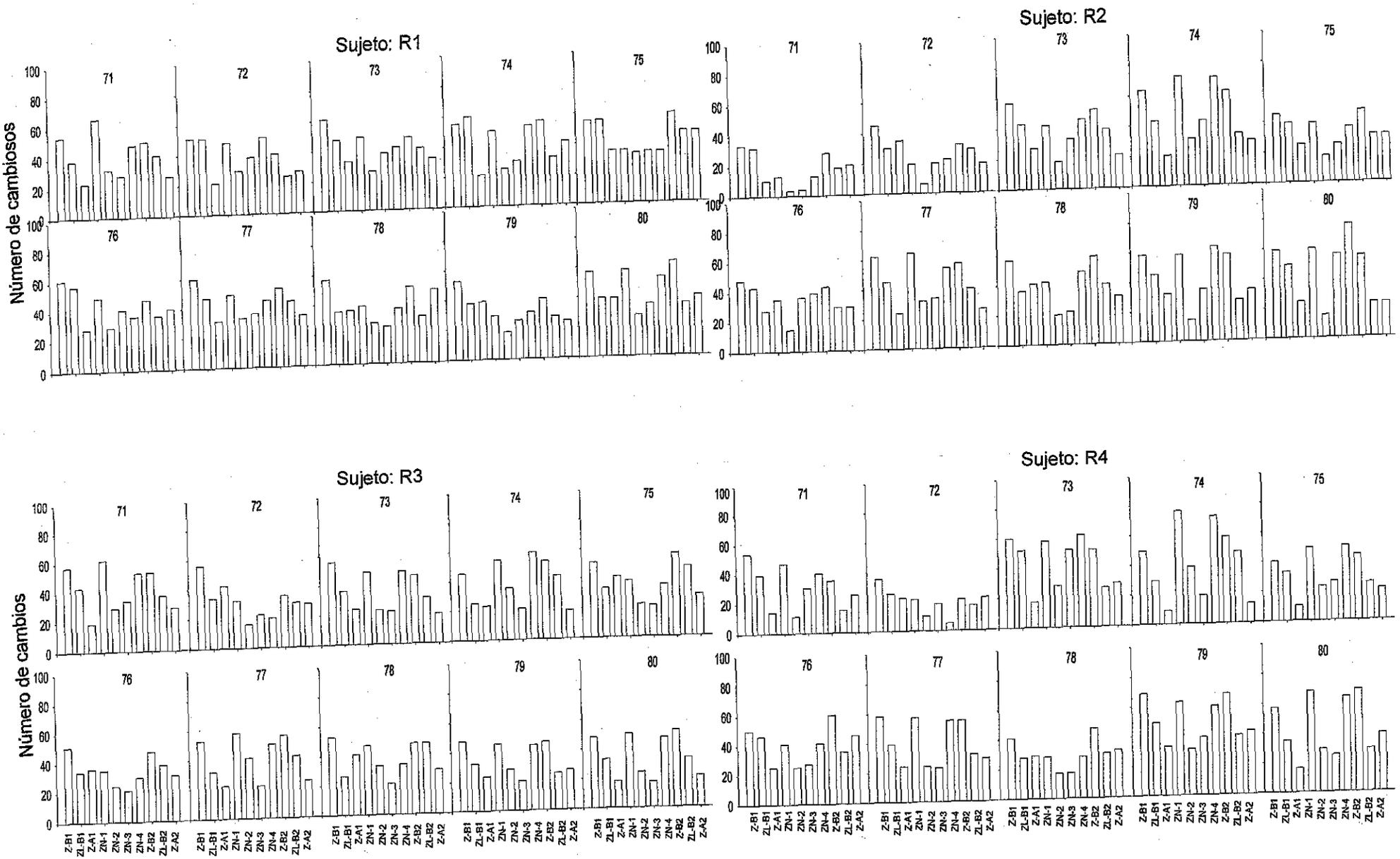


Figura 28. Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la fase 5.

Grupo 1/Fase 6

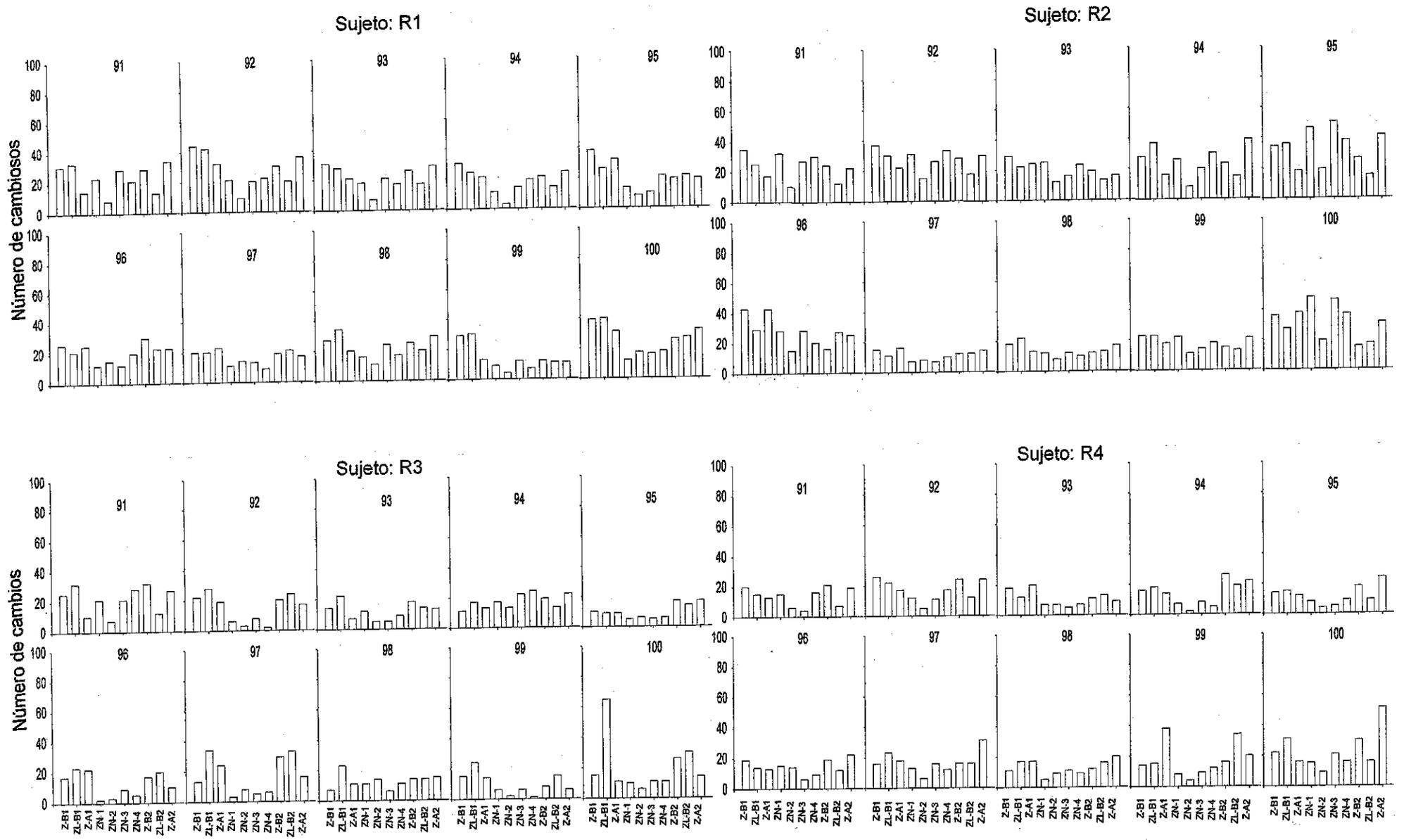


Figura 29. Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la fase 6.

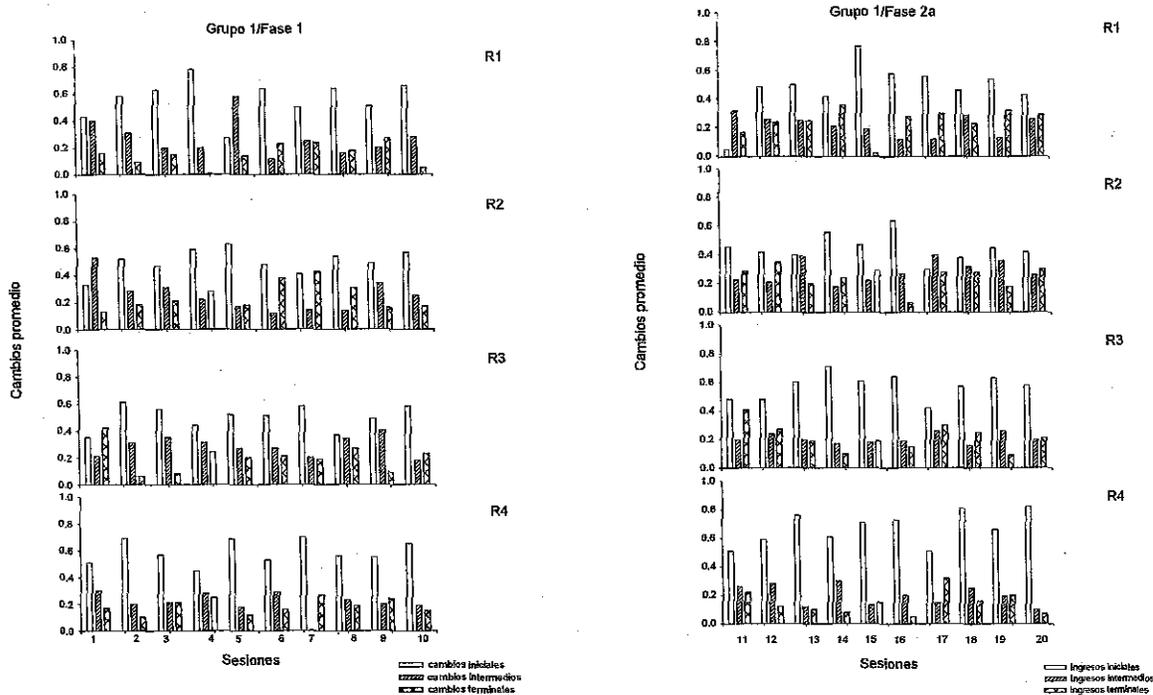


Figura 30. Promedio de cambios por periodos de 10 minutos en el Grupo 1 durante la Fase 1 (izquierda) y Fase 2a (derecha).

En la fase 1 se puede ver que el número de cambios disminuye durante la sesión y siempre es menor en el último periodo de registro (ver Figura 30 izquierda). En la fase 2a y 2b este patrón se rompe, en algunos casos, ya que el número de cambios en varias de las sesiones aumenta hacia el final de la sesión (ver Figura 30 derecha y 31 izquierda). En la fase 3 se observan las mismas características que en la fase anterior, como se muestra en la Figura 31 derecha.

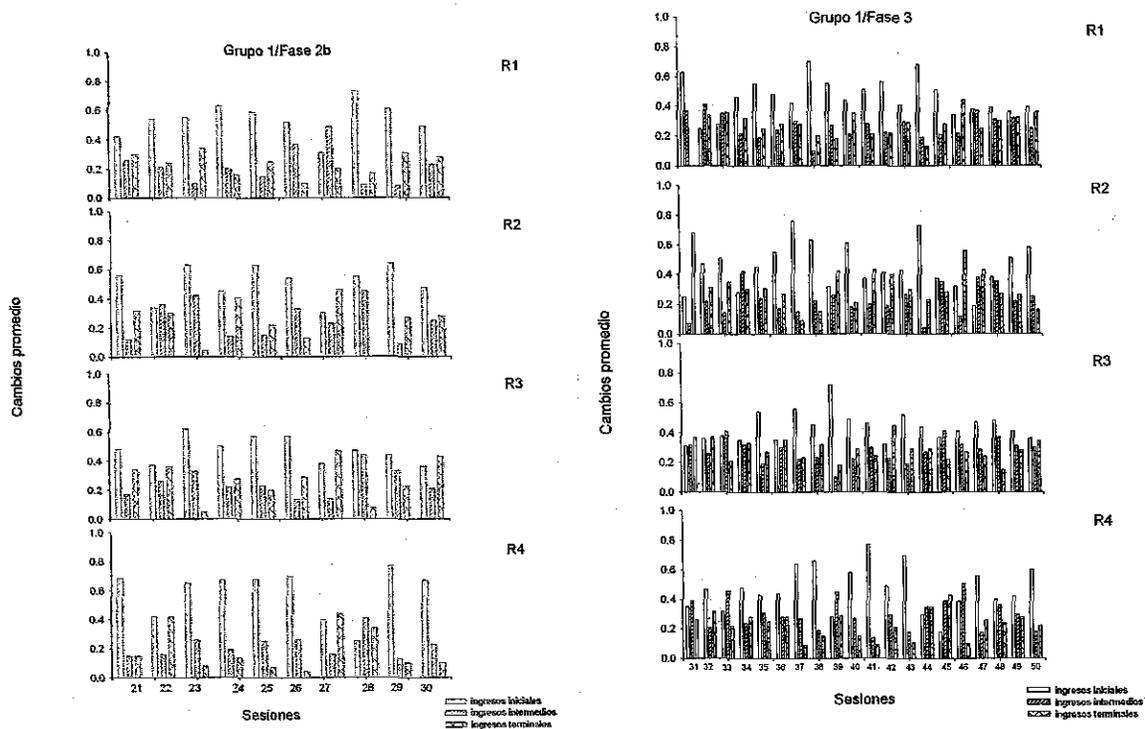


Figura 31. Promedio de cambios por periodos de 10 minutos en el Grupo 1 durante la Fase 2b (izquierda) y Fase 3 (derecha).

Una diferencia importante en la fase 4, es que el número de cambios durante los primeros 10 minutos de la sesión es mayor en comparación con los siguientes, pero aún y cuando ésta es mayor la diferencia entre la barra que representa los minutos iniciales y los siguientes es menor en comparación con las fases anteriores en las que la primer barra es muy alta. La fase 5 muestra las mismas características que la fase 4 (ver Figura 32). Los datos de la fase 6 son muy similares a los de la fase 1, como se presenta en la Figura 33.

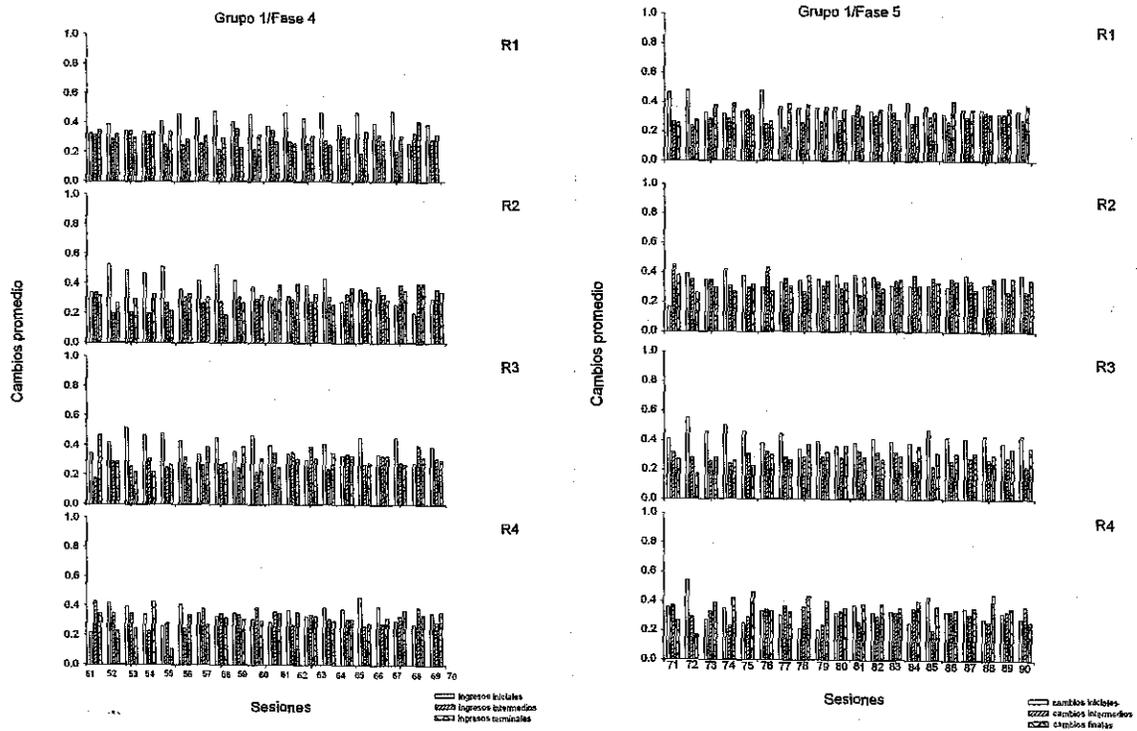


Figura 32. Promedio de cambios por periodos de 10 minutos en el Grupo 1 durante la Fase 4 (izquierda) y Fase 5 (derecha).

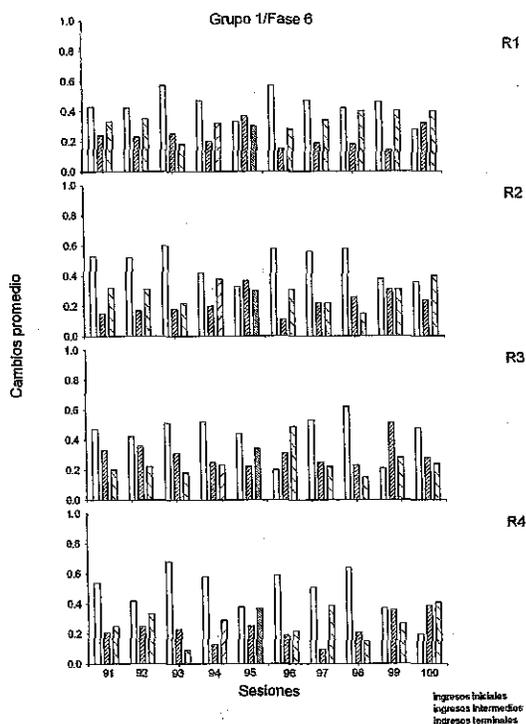


Figura 33. Promedio de cambios por periodos de 10 minutos en el Grupo 1 durante la Fase 6.

Grupo 2

El grupo 2 se expuso a la condición que corresponde a la fase 5 del Grupo 1, los datos se muestran en la Figura 34. En este Grupo no se observó preferencia por alguno de los bebederos. El tiempo promedio de permanencia en cada área fue semejante. La Figura 35 muestra las rutas que siguieron los sujetos de un bebedero a otro en la primera y última sesión, al igual que en el Grupo 1, la ruta fue diagonal entre los bebederos y se observó también una contracción de las líneas del recorrido a través de las sesiones como en el Grupo 1. (Todas las sesiones por fase se presentan en el apéndice para su consulta).

Grupo 2/Fase única

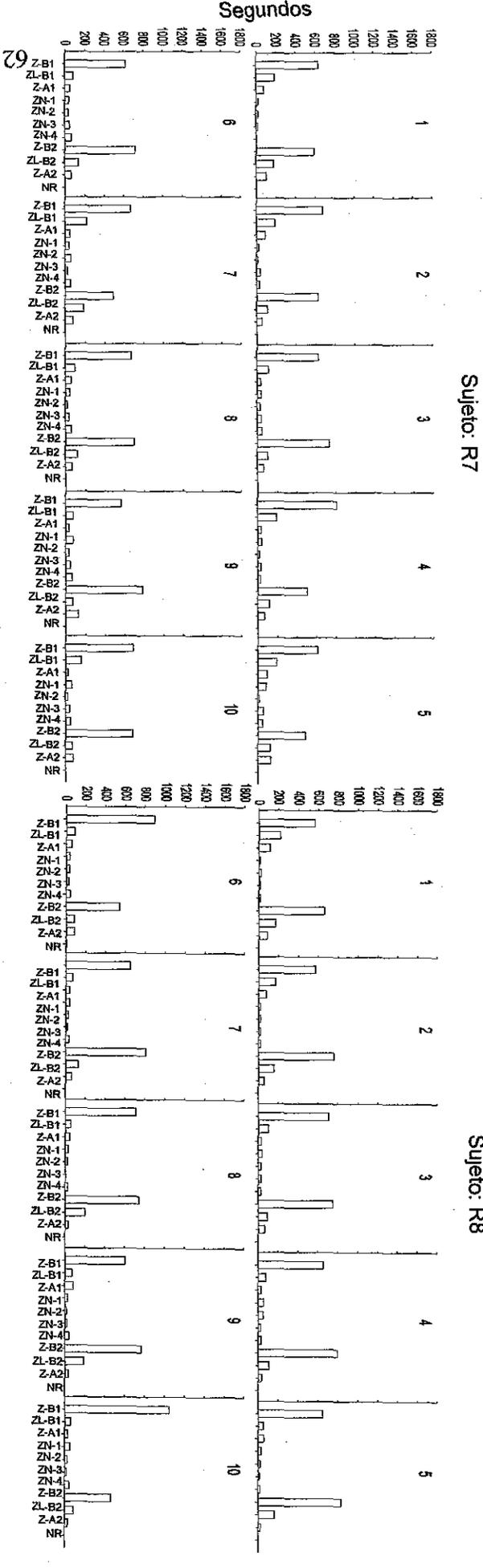
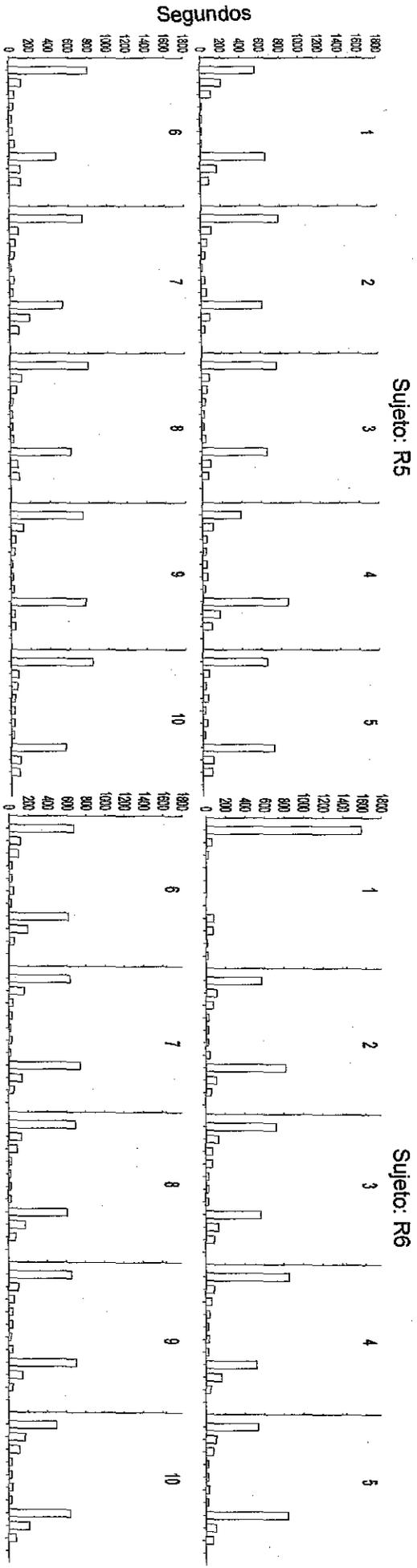


Figura 34. Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 2.

Grupo 2
Fase única

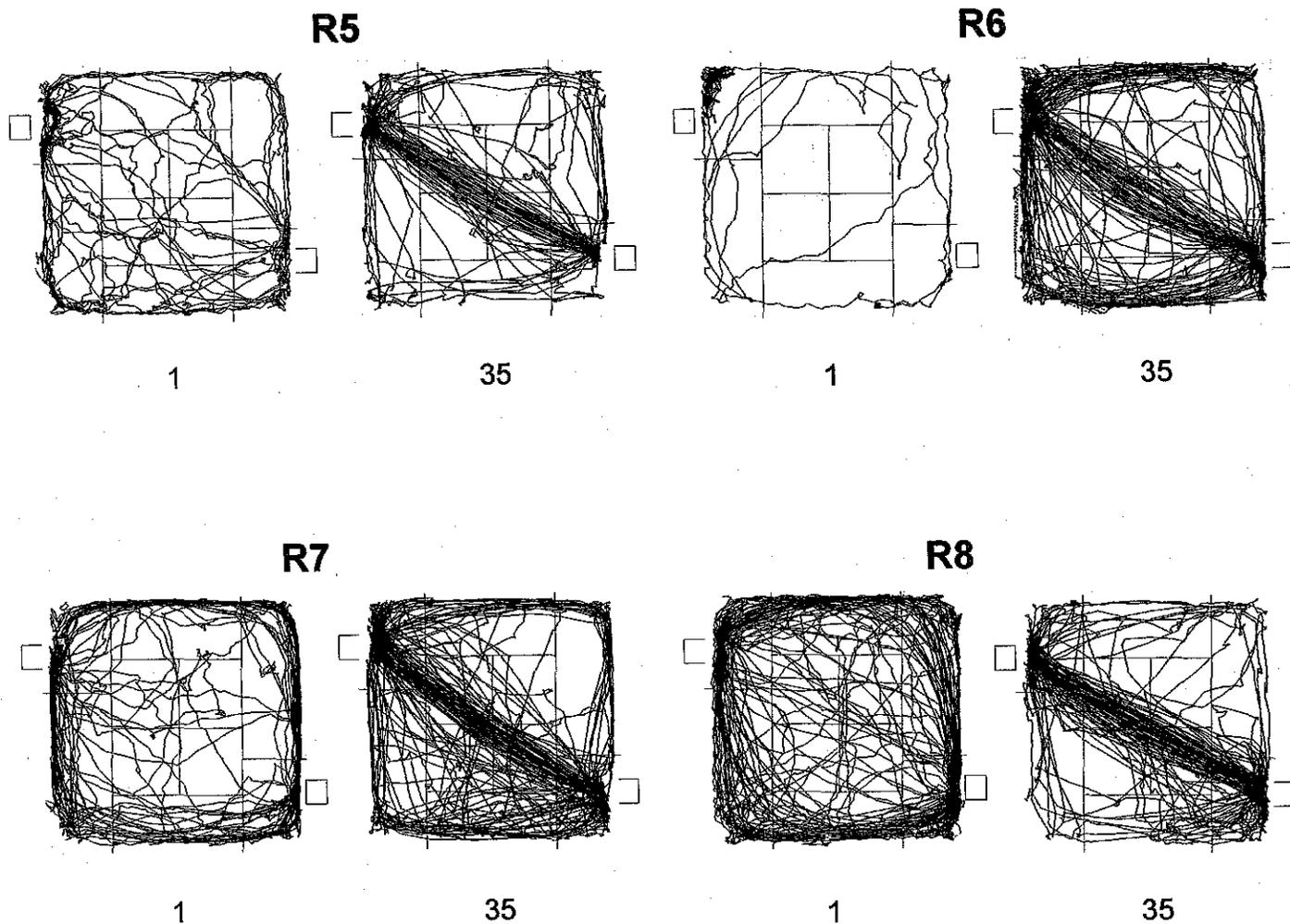


Figura 35. Recorrido de los sujetos del Grupo 2 en la cámara experimenta durante la primera y última sesión.

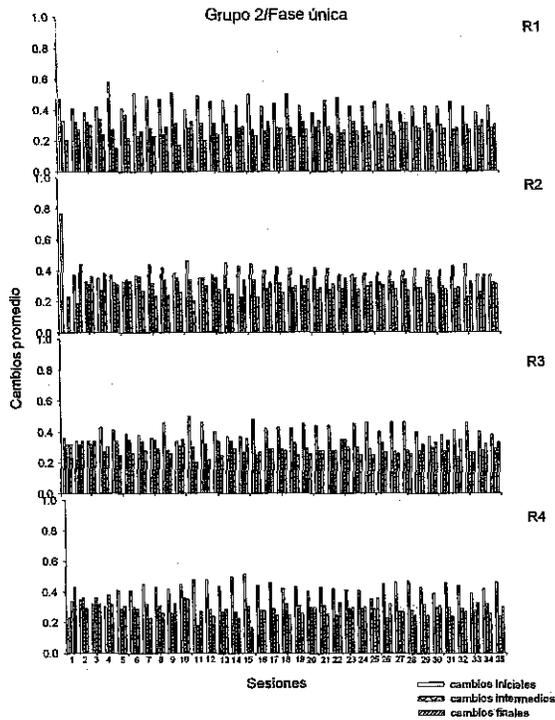


Figura 37. Promedio de cambios por periodos de 10 minutos del Grupo 2.

La Figura 36 muestra el número de cambios en el Grupo 2. Los datos fueron muy similares a los del Grupo 1; siendo mayor en las zonas Z_B1, Z_B2, ZN_1 y ZN_4. En la Figura 37 se presenta el promedio del número de cambios por periodos de 10 minutos. En este gráfico se observa que durante los minutos iniciales fue mayor el número de cambios, y que disminuyó poco en la segunda y tercera parte de la sesión. La velocidad que alcanzan los sujetos bajo las condiciones de esta fase es de 15 a 20 cm/s (ver Figura 38).

Grupo 2/Fase única

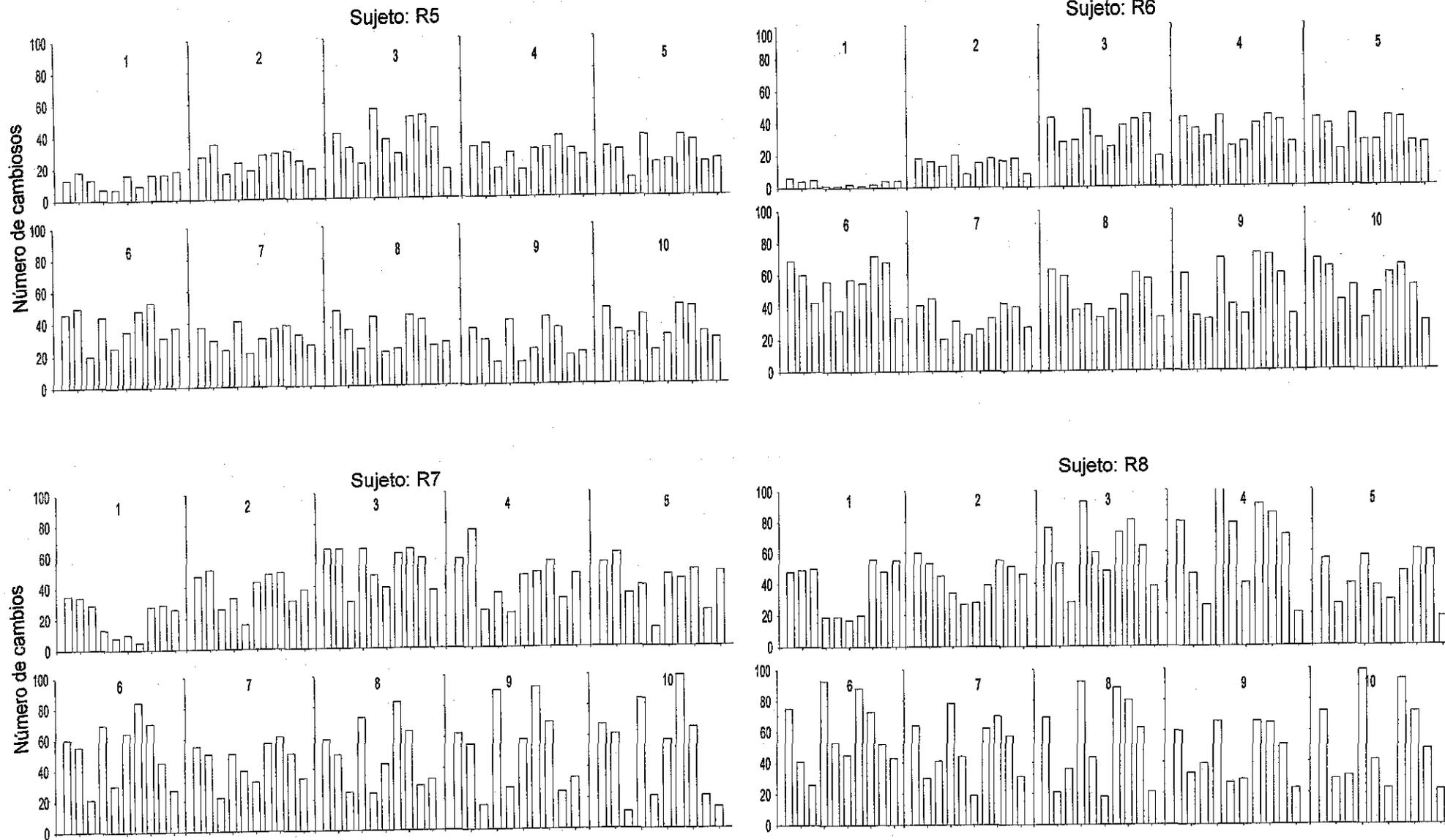


Figura 36. Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 2.

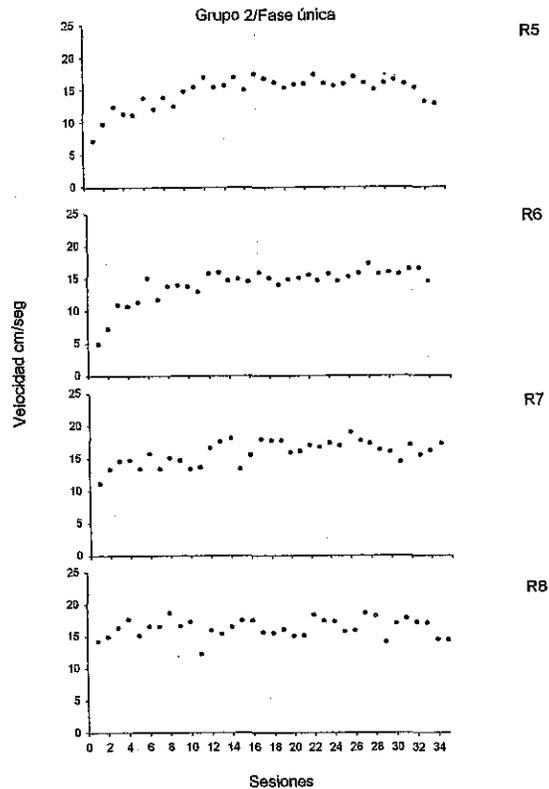


Figura 38. Velocidad promedio del Grupo 2.

En resumen, el tiempo de permanencia por zona durante en que se presentaron sólo objetos, fue mayor en la zona de bebedero 2. En la fase 3 en que se programó la entrega de agua, el mayor tiempo de permanencia se registró en la zona del bebedero 1 y en la fase siguiente se distribuyó por igual en los dos bebederos. Las rutas que se observaron en las primeras fases fueron recorridos por toda la cámara experimental. Posteriormente cuando se puso en función el bebedero 1, se observó una ruta de ida y vuelta hacia el centro de la cámara y finalmente cuando se entregó agua en los dos bebederos la ruta fue ir y venir de un bebedero a otro.

El número de cambios de zona aumento de una fase a otra, por lo que en la fase 5, en la que se señalaba y se entregaba agua en ambos bebederos se obtuvo

el mayor número de cambios. De igual manera, en todas las fases se registró un mayor número de cambios durante los minutos iniciales de sesión, sólo que en las fases en que se entregó agua el número de cambios al inicio de la sesión fue menor respecto de los cambios del resto de la sesión en comparación con las fases en la que no hubo entrega de agua. Los datos del Grupo 2 son muy similares a los del Grupo 1 en la fase 5.

DISCUSION

Los resultados de este estudio muestran cómo cambió la conducta de una fase a otra, ante los nuevos objetos y eventos que se presentaron en la cámara experimental. El introducir objetos o eventos nuevos produjo un cambio en la conducta respecto de la fase anterior. El aumento en la complejidad de la situación ambiental propició conductas que se ajustaron a esa situación, es decir, los sujetos exploraron la cámara inicialmente durante las fases iniciales del experimento y después bebieron y permanecieron cerca del bebedero cuando se entregaba agua.

Los resultados obtenidos en el Grupo 1, sugieren que la preferencia por las zonas del bebedero 2 durante la fase 1. (En la que la cámara no tenía ningún tipo de objetos) pudo deberse a que las ratas tienden a permanecer en los lugares en que otras ratas han estado, debido a que en los lugares en que permanecen es donde orinan con mayor frecuencia, lo que propicia zonas de preferencia (Renner y Rosenzweig, 1986).

El principal cambio observado en la fase 2a, fue la conducta de ir hacia el bebedero 1 y permanecer ahí. Esta conducta puede reconocerse como una conducta exploratoria, misma que se identifica por medio de respuestas como la orientación, la locomoción y la manipulación según Berlyne (1960), Renner (1987) y Renner y Seltzer (1994).

Cuando se introdujo el segundo objeto, el bebedero 2, los animales se dirigieron hacia éste, pero continuaron acudiendo y permaneciendo en la zona del bebedero 1. Estos datos coinciden con los resultados de Renner y colaboradores (1986, 1987, 1991), Picq y Dhenain (1998) y Pisula (2003), que en sus estudios

encontraron que los animales aún y cuando se les presentaban objetos nuevos en cada sesión, los sujetos continuaban dirigiéndose y manipulando los objetos con los que ya se había tenido contacto anteriormente. Por otro lado, las diferentes cámaras experimentales que usaron los autores tenían un área llamada de inicio; que estaba vacía y sólo servía para colocar al animal dentro. Una vez que el experimentador desaparecía, se abría una puerta que permitía al animal ir a otras zonas de la cámara donde se encontraban diversos objetos. Los animales tenían la opción de regresar a la caja de inicio pero la mayor parte de las sesiones la pasaron en las zonas con objetos. Este hallazgo puede explicarse por que los animales permanecieron más tiempo cerca de los bebederos que en otras áreas de la caja en las que no había nada.

Corman y Shafer (1968) realizaron un experimento usando un ambiente de campo abierto con el objetivo de observar si la introducción de un objeto nuevo alteraba la conducta de los sujetos. El objeto se colocó siempre en el centro. Los resultados de esta investigación mostraron que las ratas pasaron más tiempo en el centro de la caja explorando el objeto, en comparación con otros estudios en los que las ratas pasaban muy poco tiempo en el centro. Corman y Shafer (1968) mencionan que esta conducta es conocida como *wall-hugging* o quedarse cerca de la pared, misma que se observó durante la fase 1 y 2a de nuestros resultados.

En nuestro estudio observamos que el número de cambios de la fase 1 a la fase 2a y 2b disminuyó, lo que pudo deberse al aumento de la permanencia en las zonas de los bebederos y a las diferentes conductas que realizaron en esas áreas. Puede decirse, que la cantidad de movimiento disminuyó con la presencia de los bebederos. Se encontró una disminución al introducir un bebedero y una

disminución mayor al introducir el segundo bebedero. Otra característica de las primeras fases es que la velocidad aumentó de la fase 1 a la fase 2a y 2b hasta en cuatro cm/s. Una explicación a estos datos es que durante la fase 1 las ratas se movieron más pero lo hacían caminando, puede decirse que daban un paseo por la caja. El área recorrida fue mayor a una velocidad menor, en comparación con la fase siguiente, en la que el área recorrida fue menor a una velocidad mayor. Lo que indica que en la fase 2a y 2b hay mayor permanencia en las zonas de los bebederos y al mismo tiempo carreras rápidas hacia el lugar en que se encontraban los objetos.

En la fase 3 se observó claramente el efecto que tuvo el bebedero 1 cuando se puso en función, ya que desde la primera sesión los sujetos permanecieron la mayor parte del tiempo en la zona del bebedero. La ruta que caracterizó esta fase fue el recorrido hacia el centro y los lados del bebedero, la permanencia en otras zonas de la caja fue mínima y se alcanzó una velocidad promedio de 15cm/s, lo que indica que los animales se alejaban del bebedero a una distancia muy corta y regresaban casi inmediata y muy rápidamente al bebedero. En esta fase el número de cambios aumentó considerablemente respecto de las fases anteriores, lo que puede entenderse por las carreras rápidas hacia otros sitios de la cámara.

Algunos estudios en que se han usado programas de reforzamiento como en la fase 3 de esta investigación, son los realizados por Pear y colaboradores (1985, 1988, 1995, 1996). La tecnología que usó para el registro de los animales dentro de las cámaras de experimentación fue similar a la que se usó en este trabajo y consistió en la videograbación del sujeto en un eje de coordenadas x,y. La caja experimental de los estudios de Pear y colaboradores (1985, 1988, 1995, 1996)

media 57 x 57 cm y contenía una tecla y un comedero. En su primer estudio usando pichones, programó un intervalo variable (IV) 15" y un IV 5'. Los resultados obtenidos en relación con la conducta espacial fueron que al exponerse al programa IV15" los sujetos realizaron algunas excursiones hacia el centro de la caja, mismas que se presentaban después de haber consumido el alimento. La mayor parte del tiempo permanecieron cerca de la tecla. Los resultados obtenidos bajo el IV 5' fueron similares sólo que las excursiones hacia el centro de la caja aumentaron y la distancia entre la tecla y los animales fue mayor.

Pear menciona que las aves desarrollaron un patrón durante las sesiones y proporciona dos explicaciones probables para este comportamiento. La primera es que este comportamiento fue inducido por el programa y en la segunda se menciona que pudo deberse al reforzamiento adventicio; pues los patrones aparecieron durante la extinción.

En otro estudio Eldrige, Pear, Torgrud y Evers (1988) programaron un tiempo fijo (TF) 15" y un intervalo fijo (IF) 15". La conducta que se registró durante el TF 15" fue la de ida y vuelta cerca del comedero y en la siguiente fase la conducta cambio a la de hacer contacto con el comedero. Los autores mencionan que de acuerdo a la programación se observa mayor o menor estereotipia, por lo que la conducta menos estereotipada se registró bajo el TF y en el IF se incremento debido probablemente a que el requisito de respuesta se mantuvo sin cambios durante toda la fase.

Para comprobar los datos hasta aquí expuestos, Silva, Pear, Tait y Forest (1996), usaron el análisis de Fourier para comparar tres condiciones: tiempo variable (TV), IV y el registro del movimiento libre de los pichones. Reportaron que

la mayor frecuencia de ciclos registrada, fue durante el programa IV y disminuyó en el caso del programa TV y más aún cuando se registró sólo el movimiento. Esto indica que la condición de respuesta dependiente del reforzamiento puede acelerar los movimientos por la privación de los animales.

Los resultados del experimento de este trabajo de investigación coinciden con los de Pear y colaboradores en dos aspectos: primero, que los patrones que se obtuvieron en las investigaciones de Pear, son muy parecidos a los nuestros, es decir, la permanencia cerca del alimentador y las excursiones de ida y vuelta bajo el TF15" y TF30" en nuestro caso (ver Figuras 16 a 19). En sus observaciones, el mayor número de excursiones fuera del comedero se registró bajo el IV15" en comparación con el TF15". Aunque en nuestro caso no tenemos un programa equivalente con el IV, podemos comparar el TF 15" con el TF 30" y mencionar, que el tamaño del espacio experimental pudo ser una condición importante que posibilitará el movimiento y una diferencia respecto de nuestros resultados, ya que encontramos que todos los sujetos se movieron constantemente hacia los lados del bebedero y hacia el centro de la caja.

Otro estudio en el que el tamaño de la cámara pudo ser una condición importante fue de Ribes y Torres (2000), ya que usaron una caja de tamaño tradicional. En este caso el mayor tiempo de permanencia se observó en el bebedero. Los animales pasaron toda la sesión cerca del bebedero y se movieron poco hacia otras zonas de caja.

Un experimento que apoya el punto de vista de que el tamaño de la caja es un factor importante del ambiente es el de Manosevitz y Pryor (1975). Mencionan que un espacio amplio es más estimulador y propicia las carreras y la exploración

en mayor medida que una caja pequeña. Anteriormente Montgomery (1951,1953), ya había mencionado que la cantidad de exploración aumentaba con el tamaño de caja.

El segundo punto de coincidencia con el trabajo de Silva, Pear, Tait y Forest (1996), es que la estereotipia medida por la frecuencia de ciclos en la sinusoide puede equipararse con la medida de velocidad reportada en este experimento, puesto que los datos coinciden con el incremento de movimiento en los sujetos y en el siguiente orden: registro del movimiento, TF15" e IV15". En nuestro caso, durante la fase 1, la velocidad promedio fue de 8 a 10 cm/s y aumentó hasta 15cm/s en la fase 3 que corresponde al TF30".

Durante la fase 4 se pusieron en función ambos bebederos. La permanencia en cada uno fue equitativa, en este caso no se observó efecto de primacia, probablemente debido a que el bebedero 2 se introdujo e inmediatamente se puso en función; por otro lado pudo deberse a que la cantidad de agua que se entregó se mantuvo constante en todas las fases, a diferencia de los estudios de Ribes y Torres (2000) en los que el segundo bebedero se mantuvo en extinción en la primer fase y la entrega de agua en cada bebedero varió entre fases.

Cuando la entrega de agua fue señalada, el dato significativo fue el de la ruta, ya que ésta fue menos dispersa. Hubo menos visitas a otras zonas de la caja en comparación con la fase anterior, lo que pudo deberse al efecto que tuvo el tono para señalar la entrega de agua. El estímulo correlacionado con la entrega de agua adquirió la función de señal, por lo que salir de una zona a otra en el momento de la entrega propició una mayor precisión en la conducta de la rata.

La velocidad promedio durante la fase señalada disminuyó, en comparación con la fase anterior, lo que es también indicador de la efectividad de la señal. Este hallazgo debería confirmarse haciendo un análisis detallado de la ubicación y dirección que toma la rata en el momento en que se presenta el tono, mismo que no pudo realizarse por no contar con un programa que analizara automáticamente la posición de la rata en el momento del tono. Este mismo efecto se observó en el Grupo 2, el cual sólo se expuso a esta fase. Aunque durante las primeras cinco sesiones hubo variabilidad, en el resto de las sesiones se obtuvo el mismo efecto que en el Grupo 1.

El número de veces que cambia una rata de una zona a otra puede describirse como la cantidad de movimiento. El número de cambios fue en aumento desde la fase inicial hasta la fase 5. Aunque en las fases 2a y 2b y en las fases 4 y 5, la diferencia de cambios entre una y otra no fue muy grande; de cualquier manera se observa el aumento de una fase a otra. En la fase 5 el número de cambios aumentó por la alternancia entre los dos bebederos, ya que para poder tomar el agua que se proporcionaba en cada uno, era necesario que la rata se desplazara.

En todas las fases se observó que la cantidad de movimiento durante los primeros 10 minutos de la sesión fue mayor que en los siguientes y últimos 10 minutos. En las fases en que se presentaron eventos (fases 4 y 5), este patrón se mantuvo, sólo que el promedio de cambios durante los minutos iniciales fue menor respecto del resto de la sesión, en comparación con las fases iniciales. Por tanto, el mayor número de cambios en los primeros 10 minutos de la sesión en las fases iniciales, pudo deberse a la ausencia de eventos, esto es, cuando se entrega agua

debe presentarse una conducta contingente (conducta controlada por el estímulo) que anteriormente no era requerida, que permitía al animal hacer otras cosas que posteriormente se tornaron incompatibles con la conducta contingente.

Otros estudios con resultados similares al que aquí se presenta, fueron los de Montgomery (1951,1953). Usando diferentes tipos de laberintos que variaban principalmente en el tamaño, encontró que la cantidad de conducta exploratoria disminuía de manera regular con el tiempo de exploración y que incrementaba con el tamaño del laberinto. En 1953 propuso que el decremento de la conducta exploratoria se producía por la exposición continua a una situación de estímulos y se recuperaba después de un periodo de no exposición y que si se exponía a los sujetos a una situación similar también se reducía la exploración, por lo que equiparó este hallazgo con el principio de generalización de estímulos. Montgomery usó el concepto de *drive* o pulsión para explicar sus hallazgos. La pulsión se entendía entonces, como una pulsión que se podía producir por un estímulo nuevo. Finalmente mantuvo el concepto de pulsión de exploración e hizo énfasis en que la estimulación externa era la principal variable de la que dependía la conducta de exploración, más que de tratamientos previos como la privación de alimento, agua o sensorial (Montgomery, 1953, 1955, Montgomery y Zimbardo, 1957 y Zimbrado y Montgomery, 1957).

Otras explicaciones a estos hallazgos fueron las de Glanzer (1958), y Berlyne (1960). Glanzer propuso el concepto de saciedad de estímulos para explicar por que se reducía la respuesta a los estímulos como función de una exposición continua. Por su parte Berlyne (1960) mencionó que el aburrimiento se presenta cuando los niveles de activación eran muy bajos y la situación se volvía

monótona y carente de novedad. Esto se conoció como pulsión de aburrimiento, pero Berlyne explicó que para observar el aburrimiento debía presentarse una activación muy baja, dato que no se había obtenido en los estudios neuronales; por el contrario la activación era alta. Por tanto, deshecho el término de aburrimiento ya que no aclaraba por qué los animales dejaban de explorar después de un periodo de exposición ante los estímulos.

Una explicación alternativa podría ser la de la habituación. En los estudios tradicionales de habituación se ha encontrado que después de una serie de exposiciones al estímulo las respuestas ante éste, progresivamente son menores (Kandel, Schwartz y Jessell, 1997). Exponer al sujeto a una situación en la que se presenta un objeto, probablemente produce un efecto similar al de la habituación: inicialmente se responde al objeto o la situación general y pasados unos minutos estas conductas disminuyen, debido a la constancia y simplicidad del ambiente. Al igual que en los estudios de Montgomery y colaboradores (1951, 1953, 1955 y 1957), en los estudios de habituación después de un periodo de no exposición al estímulo la respuesta se recupera ante una nueva presentación del mismo.

Como se mencionó inicialmente las diferentes fases de este experimento se relacionan con distintos campos de investigación. Un punto importante es que los datos aquí presentados coinciden en algunos casos con aquellos realizados desde las diversas preparaciones experimentales. Sin embargo, las explicaciones que se han dado a estos hallazgos no satisfacen por completo la explicación del fenómeno en estudio, por lo que a continuación se pretende dar una explicación alternativa desde las propuestas teóricas con las que se trabaja.

Renner (1998) menciona que un animal que esta explorando expone su aparato sensorial a información que tiene la potencialidad de ser usada. Un explorador activo tiene posiblemente más ventajas que otro menos activo, y señala, que las diversas investigaciones han demostrado que la exploración del ambiente tiene como resultado el aprendizaje de información espacial y no espacial. Sin embargo la relación entre exploración y aprendizaje no ha sido sistemáticamente estudiada. Renner y Seltzer (1994) desarrollaron un trabajo intentando aportar datos, pero éstos, no son diferentes de los que hasta ahora se conocen. No se han encontrado diferencias significativas entre la interacción con los objetos familiares y los objetos nuevos.

Para tratar de entender la conducta de exploración y resolver el problema que expone el autor, consideramos importante retomar el trabajo de Gibson (1979/1986). El término *affordance* nos permitiría probablemente comprender la conducta de exploración. Un animal que se encuentra ante estímulos novedosos, se encuentra en una situación en la que pueden o no presentarse oportunidades para hacer algo con los objetos disponibles. El aprendizaje se vería reflejado entonces, en la repetición de la actividad que le permitió llegar a otro objeto, alimento o actividad. Los estudios tradicionales en los que se cambian o retiran objetos sólo permiten hablar de ubicación de señales como aprendizaje o memoria.

Las preparaciones experimentales tradicionales en el estudio de la exploración pueden ser un factor importante en la ausencia de nuevos datos que aporten información sobre la exploración y cómo ésta o la experiencia previa pueden ser usadas en escenarios diferentes. Los datos reportados por Renner y

colaboradores (1986, 1991, 1994), confirman, aunque no lo mencionen, que los sujetos interactúan siempre con la situación actual. Sin embargo las condiciones de estudio son generalmente monótonas, lo que impide a los animales hacer algo diferente o presentar conductas diferentes.

Por otro lado, parece que a mayor densidad de objetos, mayor permanencia, y a mayor densidad de eventos, mayor movilidad e incremento en la velocidad. La introducción individual de cada uno de los objetos y eventos, parece tener como consecuencia la atención dirigida del animal hacia ese objeto y evento, como objeto y evento nuevos, aunque cualitativamente iguales a los presentados en fases anteriores. Es probable que debido a la novedad que representó cada fase experimental, no se encontrara el efecto de primacía como en los trabajos de Ribes y colaboradores (2000, 2006), comparables con este experimento.

Para proporcionar más datos que ayuden a tener un conocimiento amplio sobre los puntos aquí tratados, es importante realizar otros estudios en los que se evalúe cómo los objetos dispuestos en un ambiente afectan la conducta y cómo puede el sujeto llegar a hacer un uso diferente de los objetos con que cuenta y, cómo la densidad diferentes eventos afecta la conducta.

REFERENCIAS

Adlerstein, A. y Fehrer, E. (1955). The effect of food deprivation on exploratory behavior in a complex maze. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 48, 250-253.

Allan, R. y Matthews, J. (1989). Comparative effects of food and water deprivation on movement patterns in the pigeon (*Columba livia*). Behavioural Processes, 20, 41-48.

Baum, W. (1974). On two types of deviation from the matching law: Bias and undermatching. Journal of the experimental Analysis of Behavior, 22, 231-242.

Baum, W. y Rachlin, H. (1969). Choice as time allocation. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 12, 861-874.

Berlyne, D. E. (1960). Conflict, arousal, and curiosity. E.U: McGraw-Hill.

Bindra, D. y Spinner, N. (1958). Response to different degrees of novelty : the incidence of various activities. Journal of Experimental Analysis of Behavior, 1, 341-350.

Boelens, H. y Kop, P. (1983). Concurrent schedules: spatial separation of response alternatives. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 40, 35-45.

Charlesworth, W. y Thompson, W. (1957). Effect of lack of visual stimulus variation on exploratory behavior in the adult white rat. Psychological Reports, 3, 509-512.

Corman, C. y Shafer, J. (1968). Open field activity and exploratory behavior. Psychonomic Science, 13, 55-56.

Eldridge, G. Pear, J. Torgrud, L. y Evers, B. (1988). Effects of prior response-contingent reinforcement on superstitious behavior. Animal Learning and Behavior, 16, 277-284.

Fehrer, E. (1956). The effects of hunger and familiarity of locale on exploration. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 49, 549-552.

Gibson, J. (1979/1986). The ecological approach to visual perception. E.U: Lawrence Erlbaum Associates.

Glanzer, M. (1958). Curiosity, exploratory drive, and stimulus satiation. Psychological Bulletin, 55, 302-315.

Healy, S. (1998). Spatial representations in animals. E.U: Oxford University Press.

Hull, C. (1952). A behavior system. E.U: John Wiley and Sons.

Kandel, E.R. Schwartz, J.H. y Jessell, T.M. (1997). Neurociencia y conducta. España: Prentice Hall.

Kupalov, P. S. (1969). The formation of conditioned place reflexes. En: M. Cole e I. Maltzman (Ed.), A handbook of contemporary soviet psychology (735-762). E.U: Basic Books Publishers.

Manosevitz, M. y Pryor, J. (1975). Cage size a factor in environmental enrichment. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 89, 648-654.

Montgomery, K. (1951). The relation between exploratory behavior and spontaneous alternation in the white rat. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 44, 582-589.

Montgomery, K. (1953). Exploratory behavior as a function of similarity of stimulus situations. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 46, 129-133.

Montgomery, k. (1955). The relation between fear induced by novel stimulation and exploratory behavior. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 48, 254-260.

Montgomery, K. y Segall, M. (1955). Discrimination learning based upon the exploratory drive. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 48, 225-228.

Montgomery, K. y Zimbrado, P. (1957). Effect of sensory and behavioral deprivation upon exploratory behavior in the rat. Perceptual and Motor Skills, 7, 223-229.

Morris, R.G.M. (1981). Spatial localization does not require the presence of local cues. Learning and Motivation, 12, 239-260. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 47, 428-436.

Myers, A. y Miller, N. (1954). Failure to find a learning drive based on hunger; evidence for learning motivated by exploration. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 47, 428-436.

Pear, J. (1985). Spatiotemporal patterns of behavior produced by variable-interval schedules of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 44, 217-231.

Pear, J y Rector, B. (1979). Constituents of response rate. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 32, 341-362.

Picq J. y Dhenain, M. (1998). Reaction to new objects and spatial changes in young and age grey mouse lemurs. The Quaterly Journal of Experimental Psychology, 51B, 337-348.

Pisula, W. (2003). The roman high- and low- avoidance rats respond differently to novelty in a familiarized environment. Behavioural Processes, 63, 63-72.

Poucet, B. Chapuis, N. Durup, M. y Thinus-Blanc, C. (1986). A study of exploratory behavior as an index of spatial knowledge in hamsters. Animal Learning and Behavior, 14, 93 -100.

Renner, M. (1987). Experience dependent changes in exploratory behavior in the adult rat (*rattus norvegicus*) overall activity level and interactions with objects. Journal of Comparative Psychology, 101, 94-100.

Renner, M. (1998). Curiosity and exploratory behavior. En: Greenberg y Haraway (Eds.), Comparative Psychology a handbook. (649-652). E.U: Garland Publishing.

Renner, M. y Rosenzweig, M. (1986). Objects interaction in juvenile rats (*rattus norvegicus*): effects of different experiential histories. Journal of Comparative Psychology, 100, 229-236.

Renner, M. y Seltzer, (1991). Molar characteristics of exploratory and investigatory behavior in the rat (*Rattus norvegicus*). Journal of Comparative Psychology, 105, 326-339.

Renner, M. y Seltzer, C. (1994). Sequential structure in behavioral components of object investigation by long-evans rats (*rattus norvegicus*). Journal of Comparative Psychology, 108, 335-343.

Ribes, E. y Torres, C. (2000). The spatial distribution of behavior under varying frequencies of temporally scheduled water delivery. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 73, 195-209.

Ribes, E., Torres, C., Correa, L. y Montes, E. (2006). Effects of different temporal contingencias on the spatial distribution of behavior in rats. Behavioural Processes.

Shettleworth, S. (1992). Spatial memory in hoarding and nonhoarding tits (paridae). En: Gormezano y Wasserman (Eds.), Learning and memory: the behavioral and biological substrates. E.U: Lawrence Erlbaum Associates.

Shettleworth, S. (1998). Getting around. En: S. Shettleworth (Ed.), Cognition, evolution, and behavior, (278-332). E.U: Oxford University Press.

Silva, F. y Pear, J. (1995). Stereotypy of spatial movements during noncontingent and contingent reinforcement. Animal Learning and Behavior, 23, 245-255.

Silva, F., Pear, J., Tait, W. y Forest, J. (1996). Fourier analysis of movement patterns in pigeons. Behavior Research Methods and Computers, 28, 27-37.

Silva, F., Silva, K. y Pear, J. (1992). Sing versus goal tracking: effects of conditioned stimulus to unconditioned stimulus distance. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 57, 17-31.

Stoffregen, T. (2003). Affordances as properties of the animal-environment system. Ecological Psychology, 15, 115-134.

Tolman, E. (1932). Purposive behavior in animals and men. E.U: Century CO.

Zimbardo, P. y Miller, N. (1958). Facilitation of exploration by hunger in rats. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 51, 43-46.

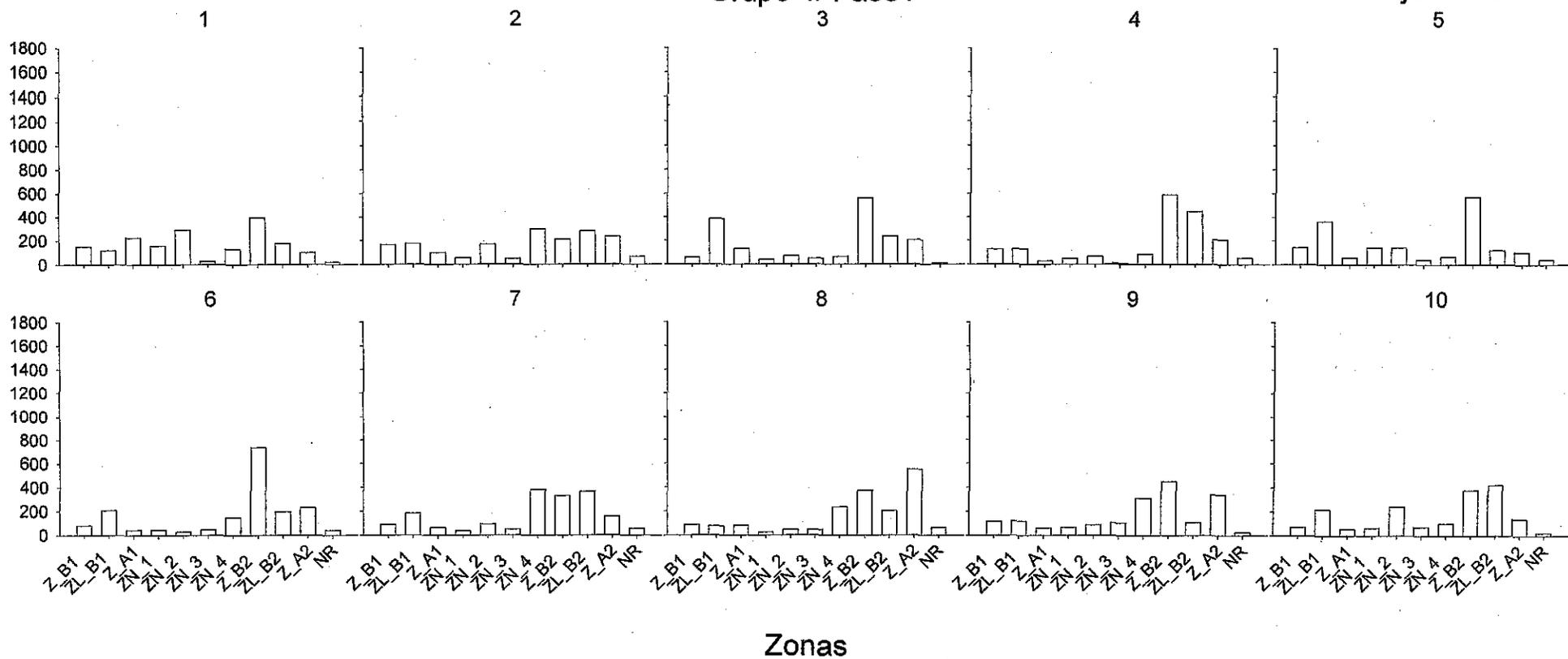
Zimbardo, P. y Montgomery, K. (1957). Effects of free environment rearing upon exploratory behavior. Psychological Reports, 3, 589-594.

APÉNDICE

Grupo 1/ Fase1

Sujeto: R2

Segundos

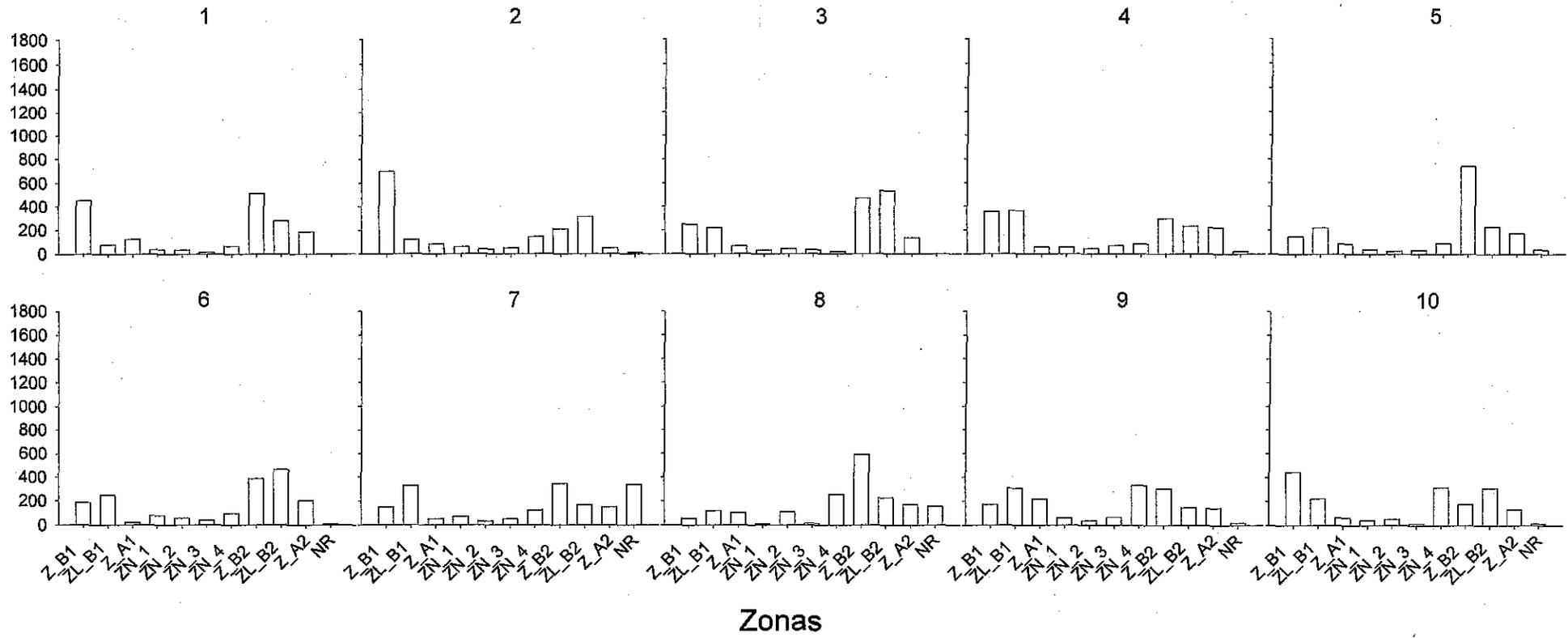


Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 1.

Grupo 1/ Fase 1

Sujeto: R3

Segundos

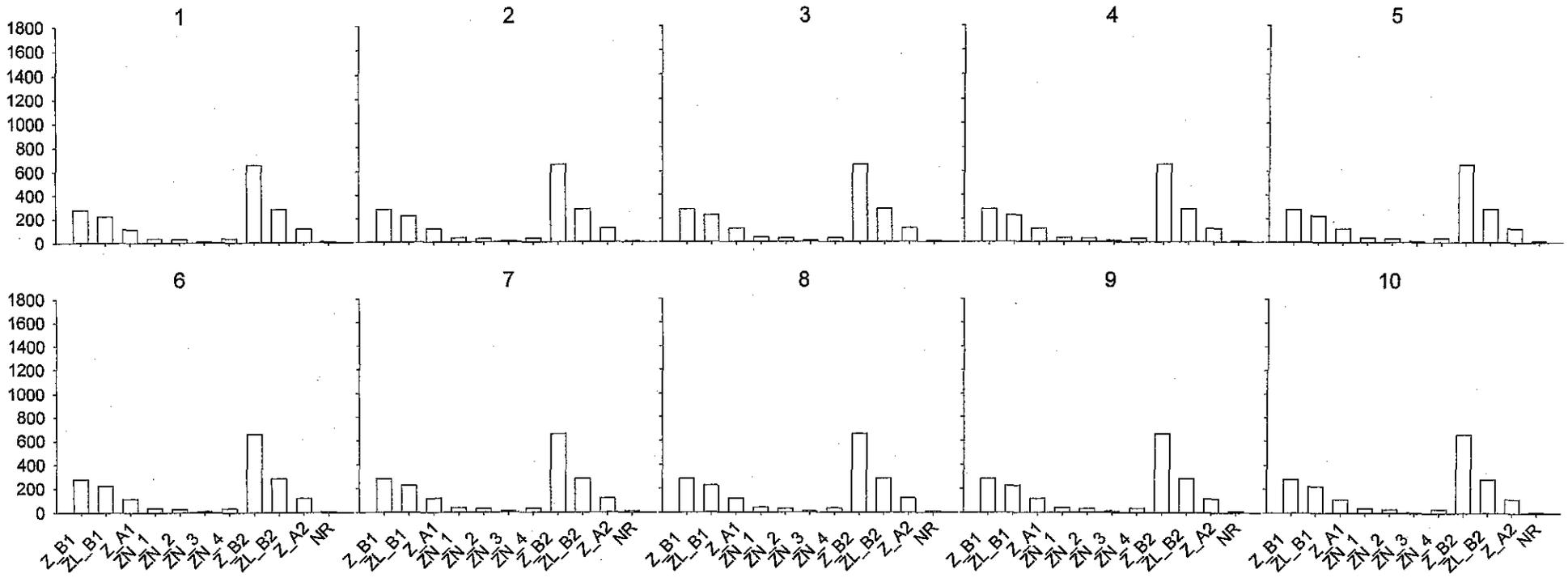


Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 1.

Grupo 1/ Fase 1

Sujeto: R4

segundos



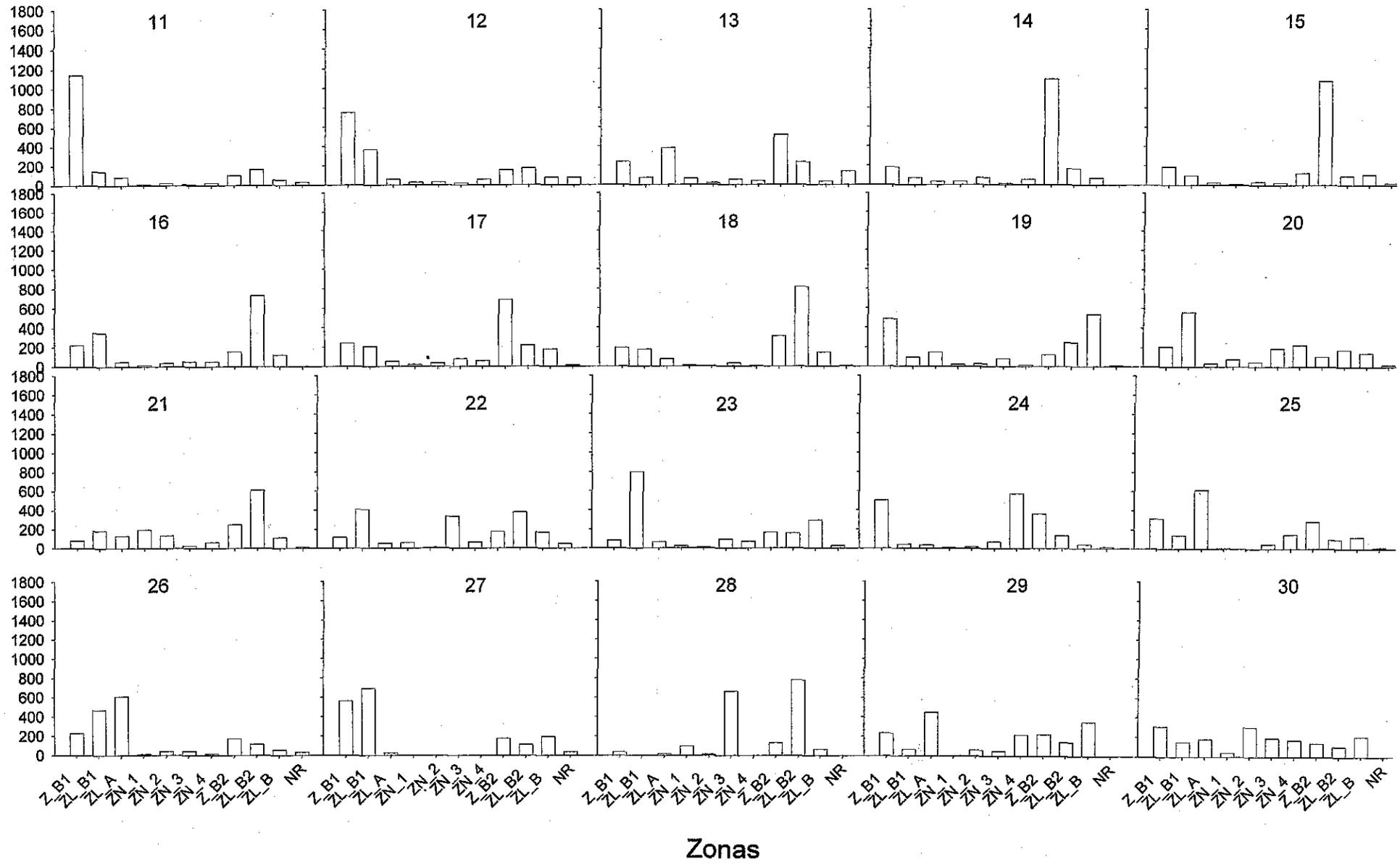
Zonas

Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 1.

Grupo 1/Fase 2a y 2b

Sujeto: R1

Segundos



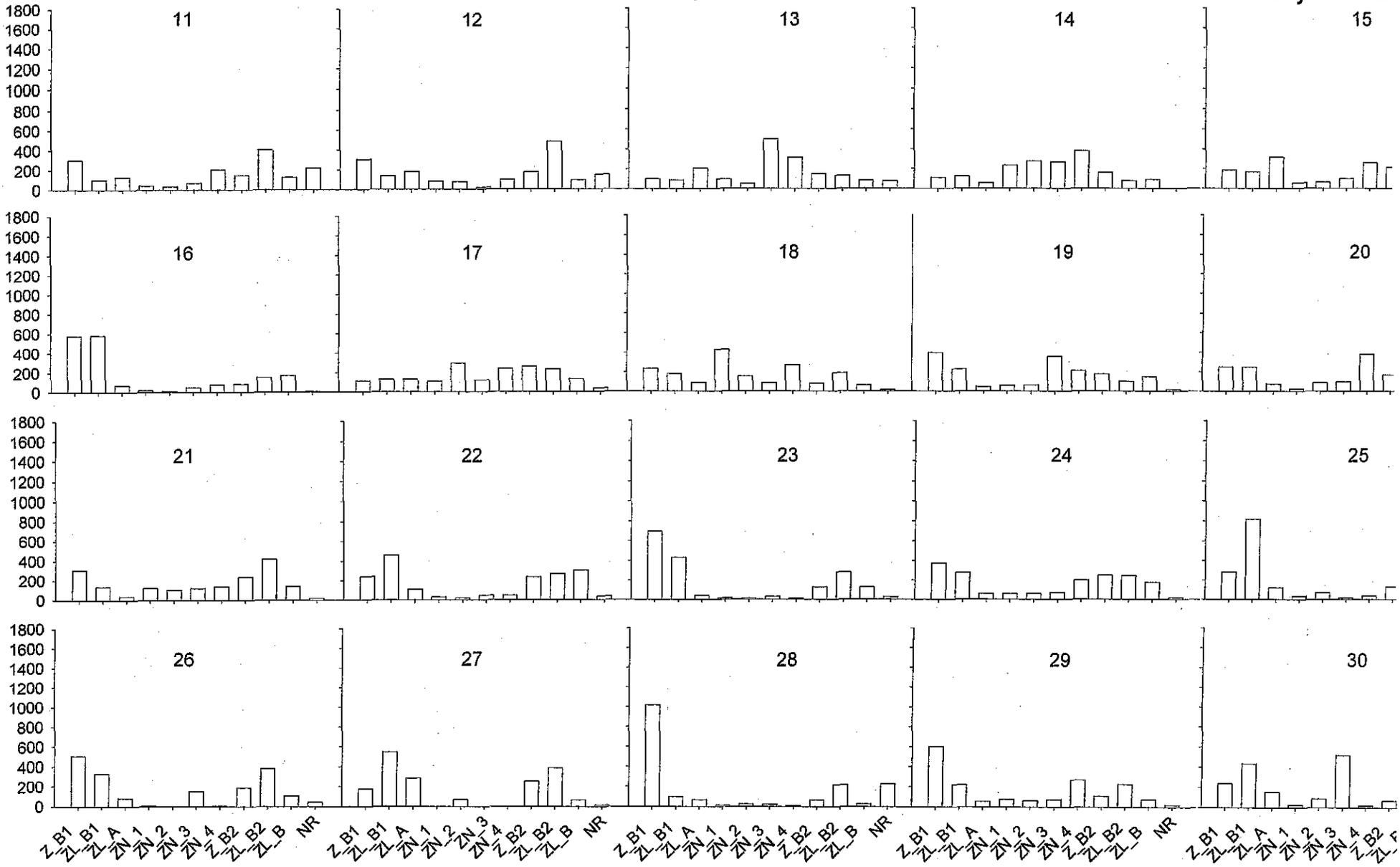
06

Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 2a y 2b. Las gráficas 11 a 20 corresponden a las fase 2a. Las gráficas 21 a 30 corresponden a la fase 2b.

Grupo 1/Fase 2a y 2b

Sujeto: R2

Segundos



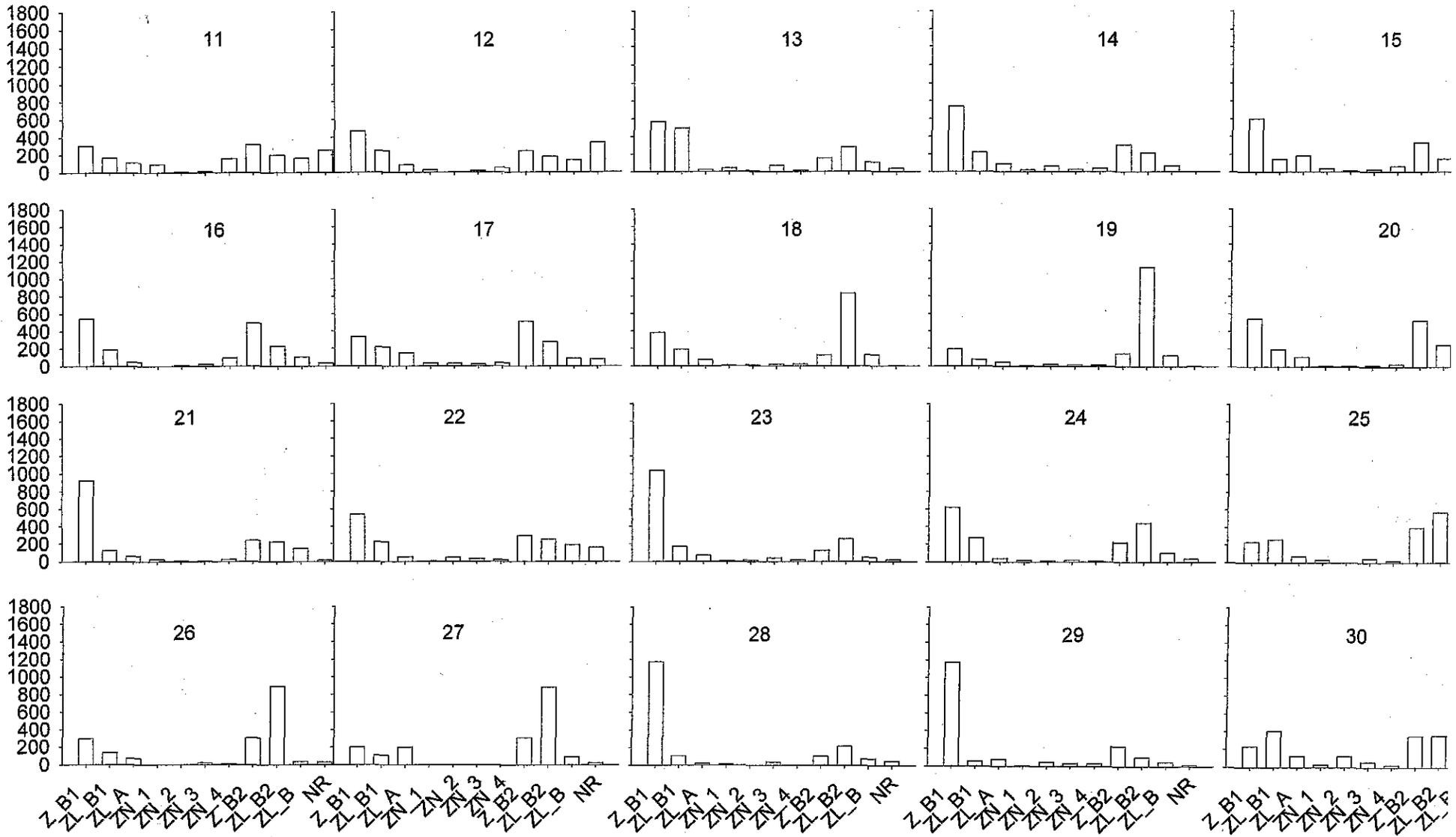
Zonas

Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 2a y 2b. Las gráficas 11 a 20 corresponden a la fase 2a. Las gráficas 21 a 30 corresponden a la fase 2b.

Grupo 1/ Fase 2a y 2b

Sujeto: R3

Segundos

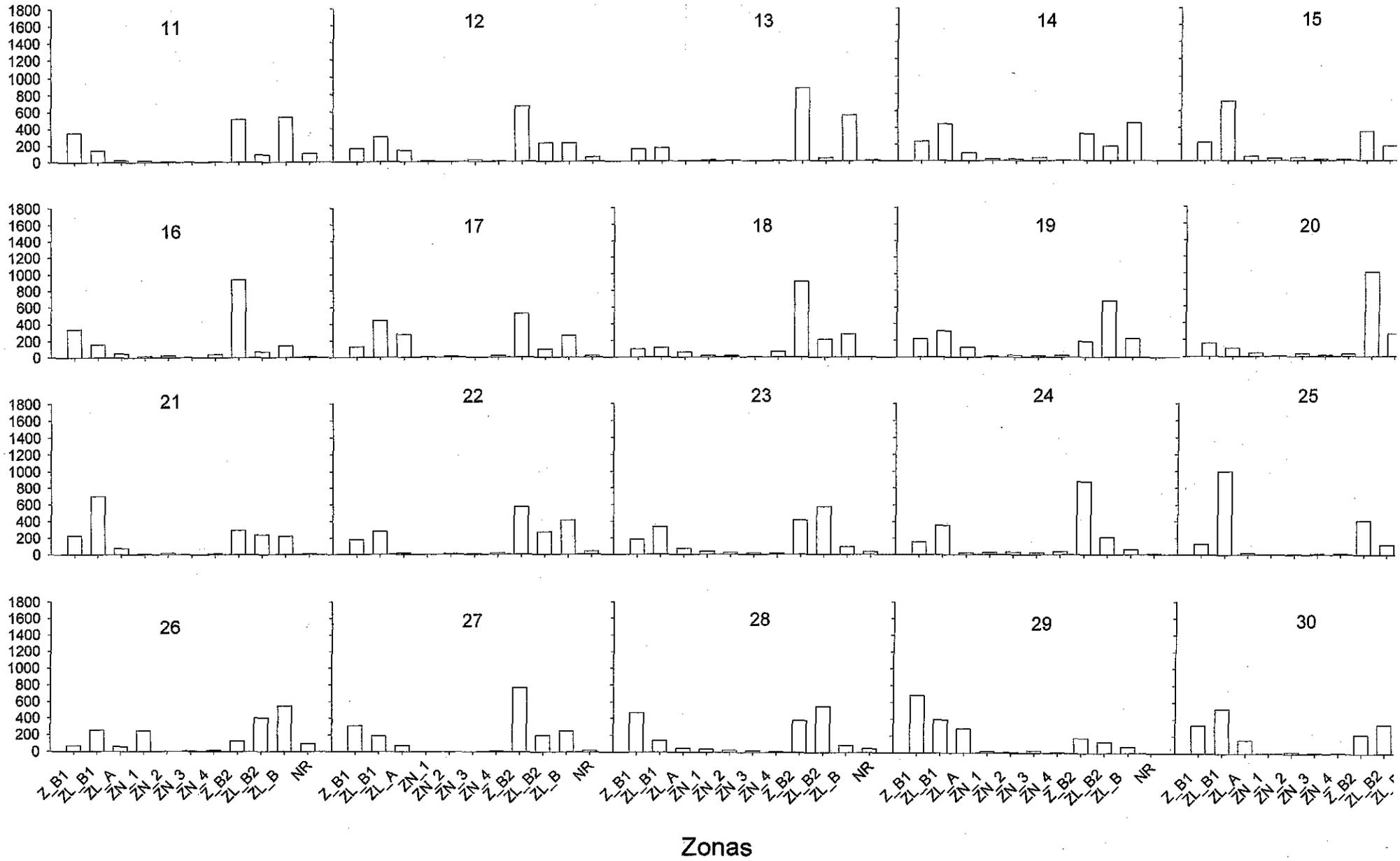


Zonas

Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 2a y 2b. Las gráficas 11 a 20 corresponden a las fase 2a. Las gráficas 21 a 30 corresponden a la fase 2b.

Grupo 1/Fase 2a y 2b

Sujeto: R4

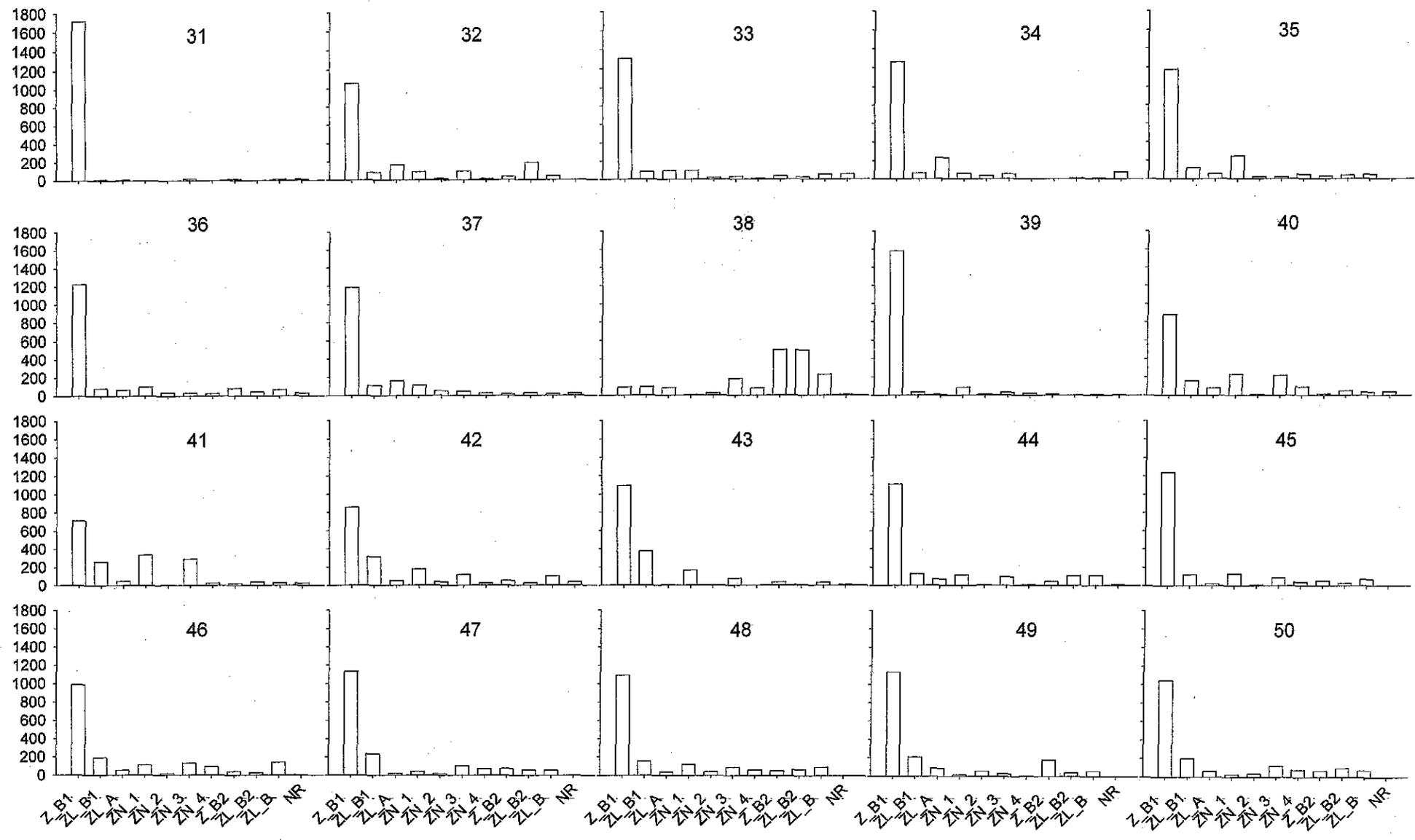


Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 2a y 2b. Las gráficas 11 a 20 corresponden a las fase 2a. Las gráficas 21 a 30 corresponden a la fase 2b.

Grupo 1/Fase 3

Sujeto: R1

Segundos



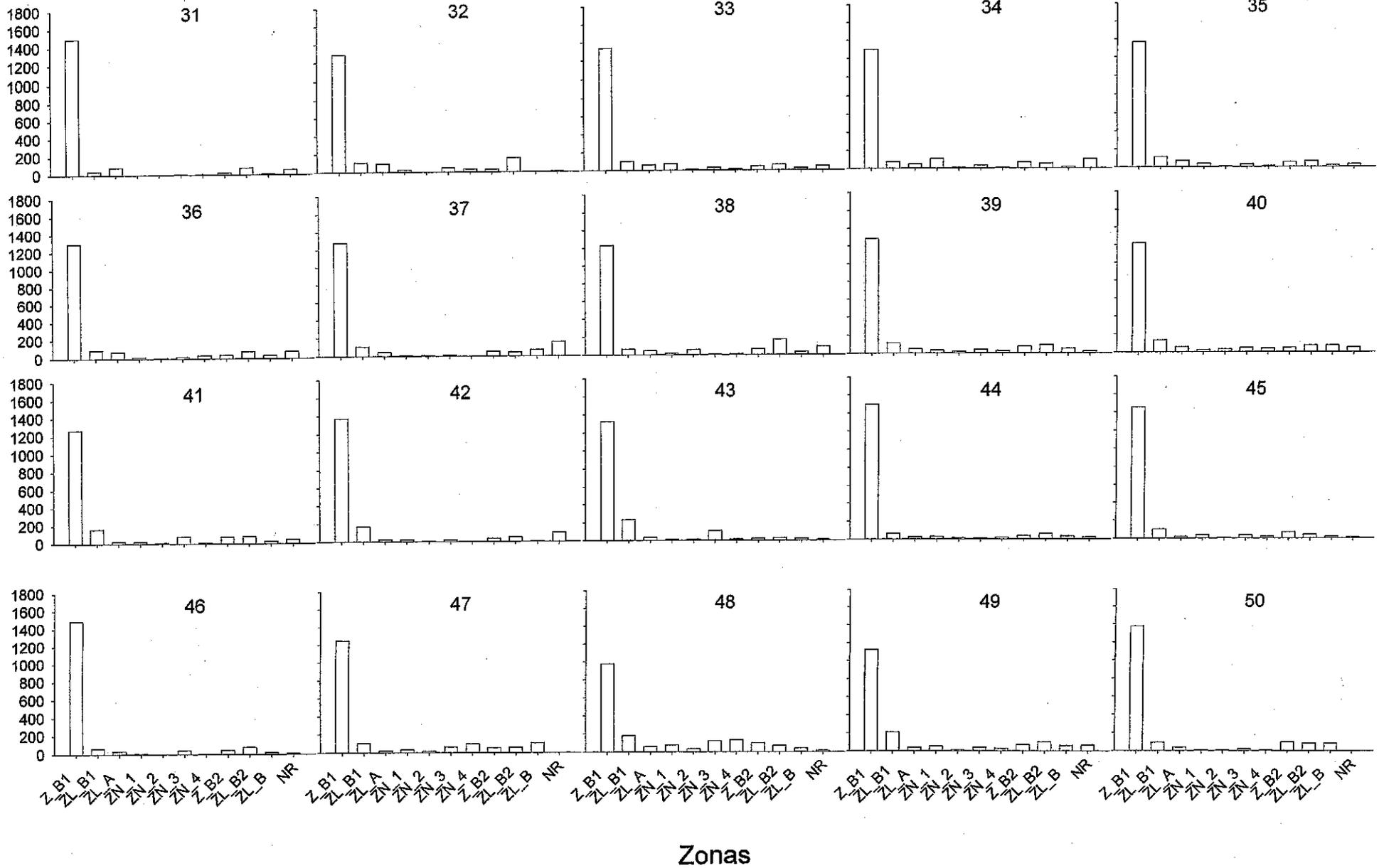
Zonas

Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 3.

Grupo 1/ Fase 3

Sujeto: R2

Segundos

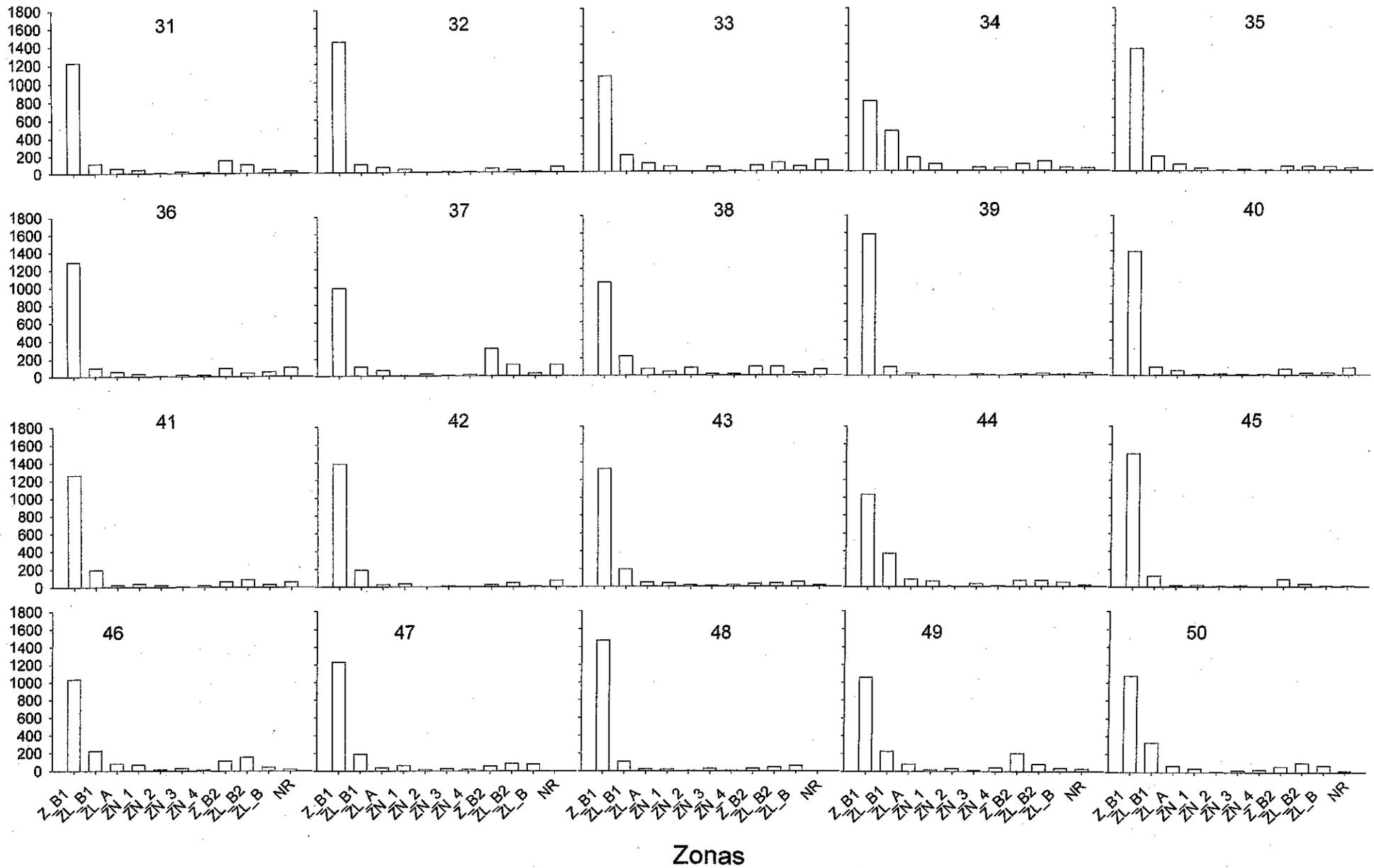


Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 3.

Grupo 1/ Fase 3

Sujeto: R3

Segundos

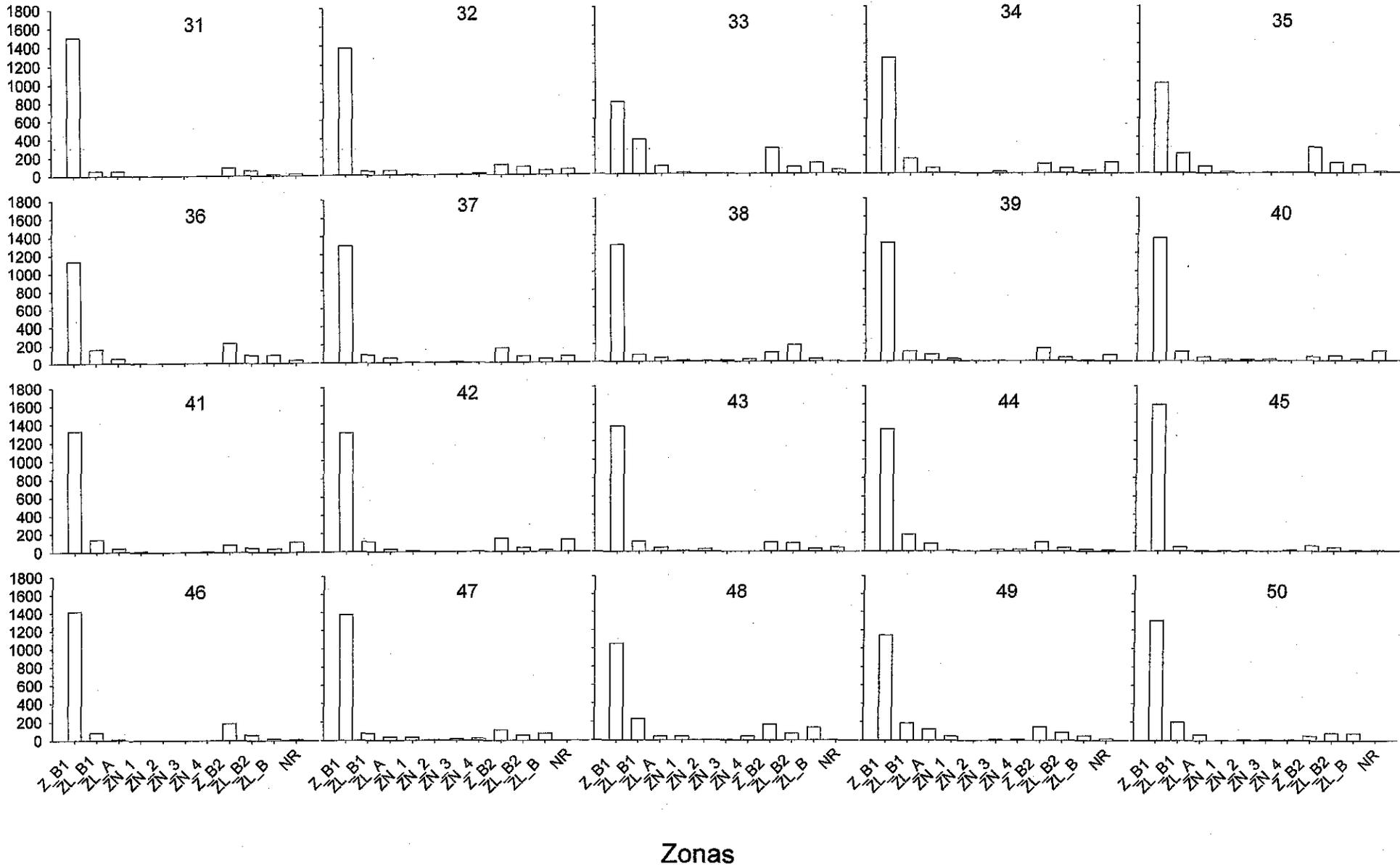


Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 3.

Grupo 1/Fase 3

Sujeto: R4

Segundos

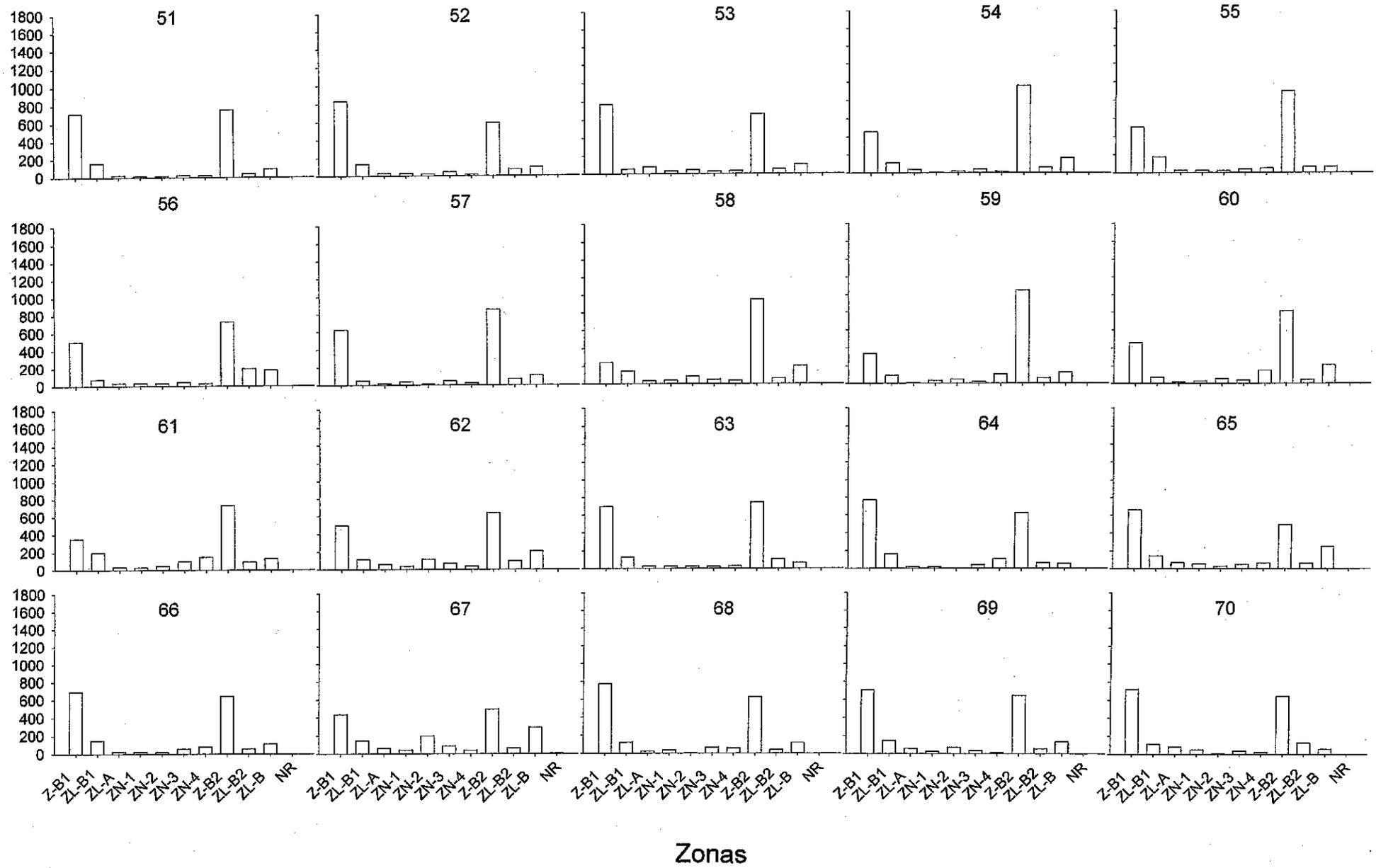


Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 3.

Grupo 1/Fase 4

Sujeto: R1

Segundos

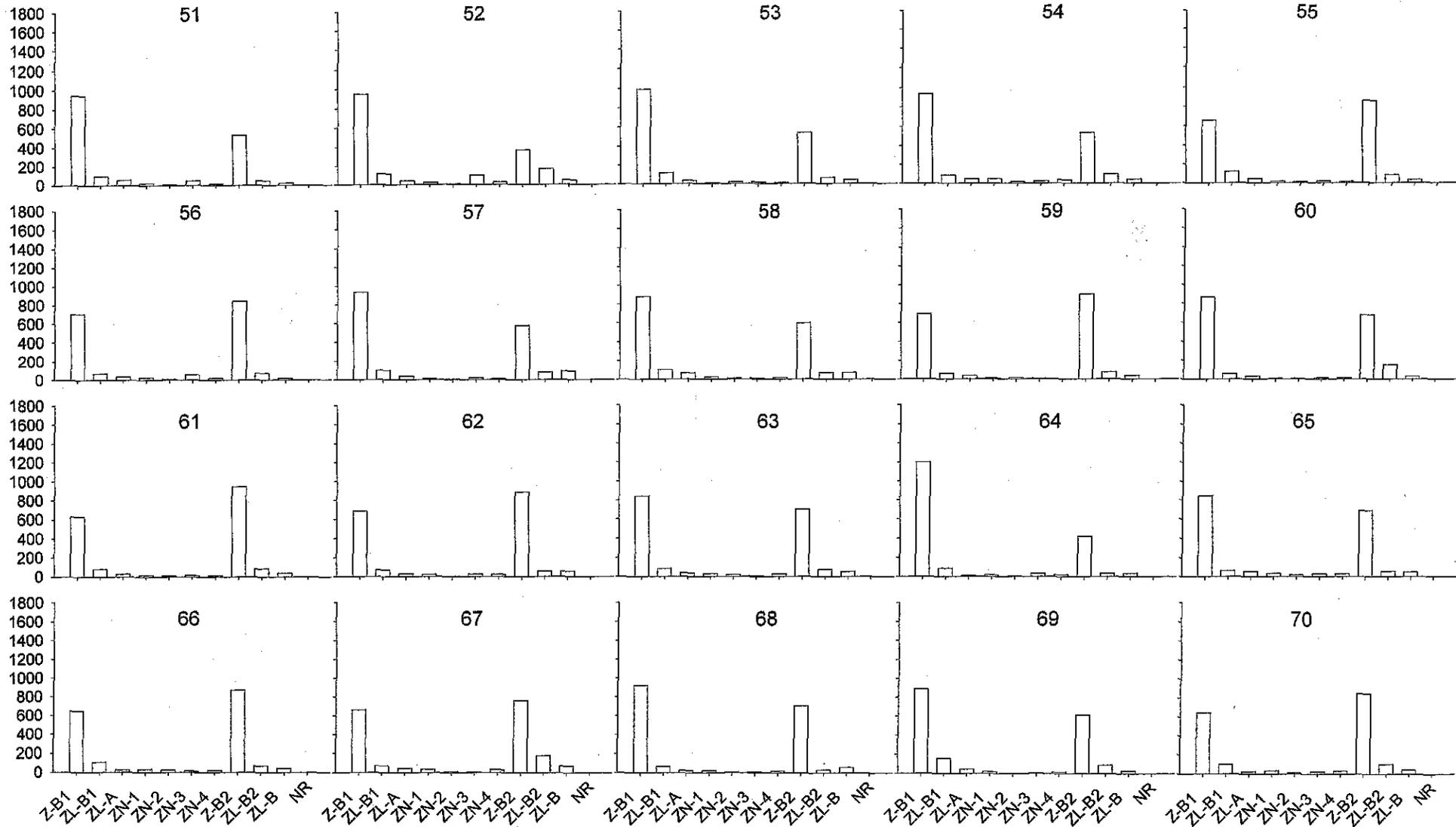


Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 4.

Grupo 1/Fase 4

Sujeto: R2

Segundos

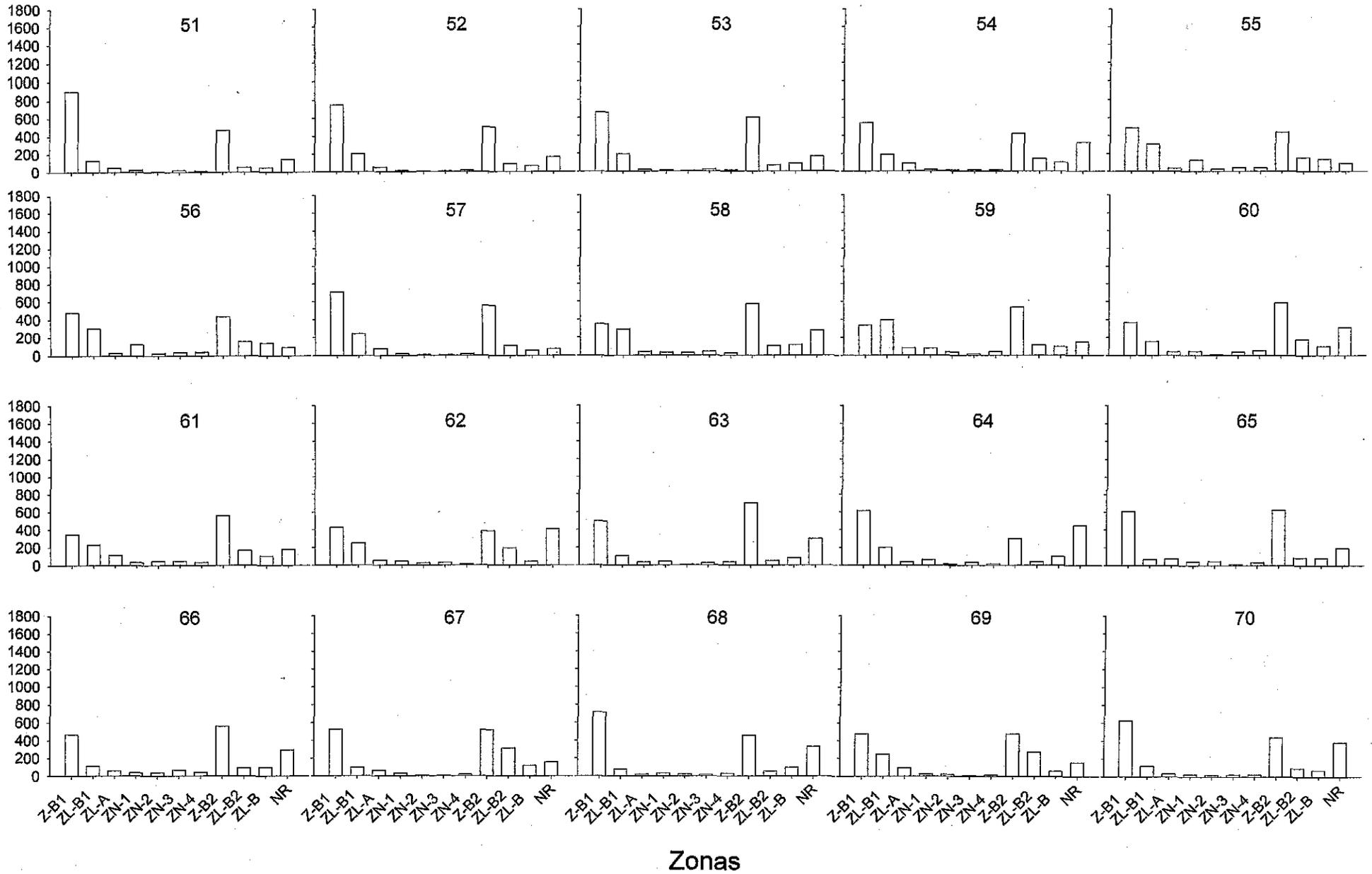


Zonas

Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 4.

Grupo 1/Fase 4

Sujeto: R3



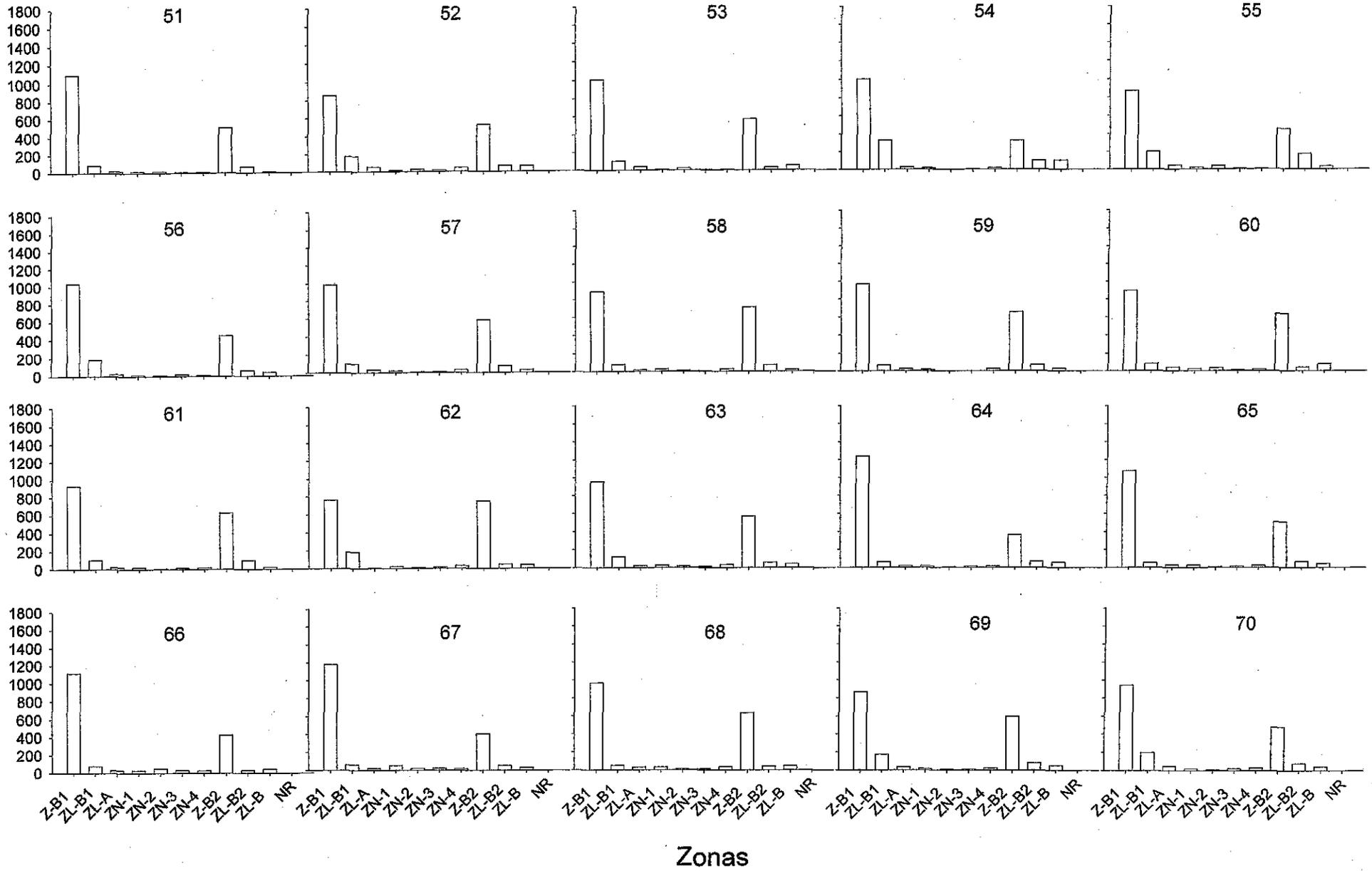
100

Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 4.

Grupo 1/Fase 4

Sujeto: R4

Segundos

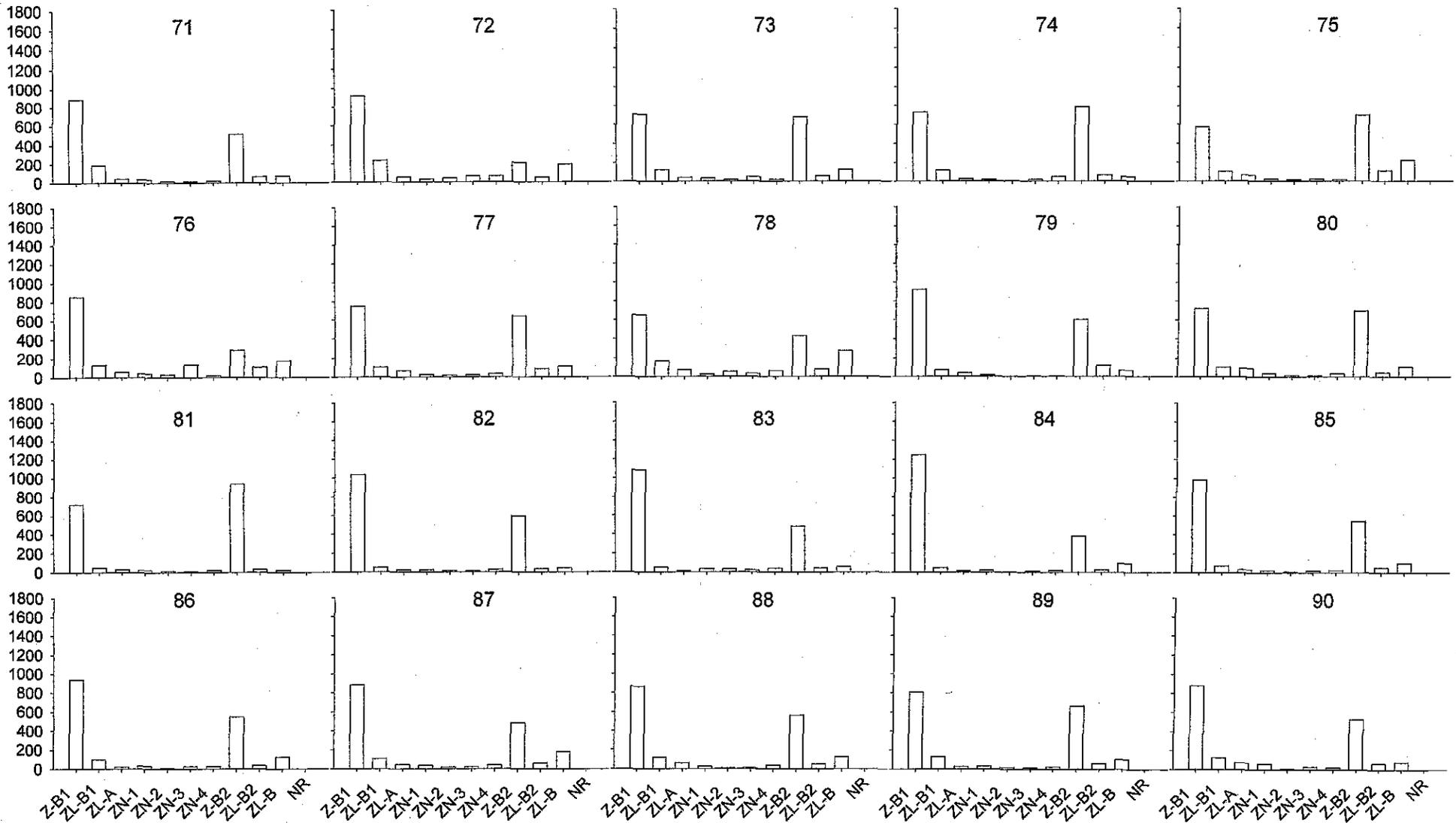


Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 4.

Grupo 1/Fase 5

Sujeto: R1

segundos

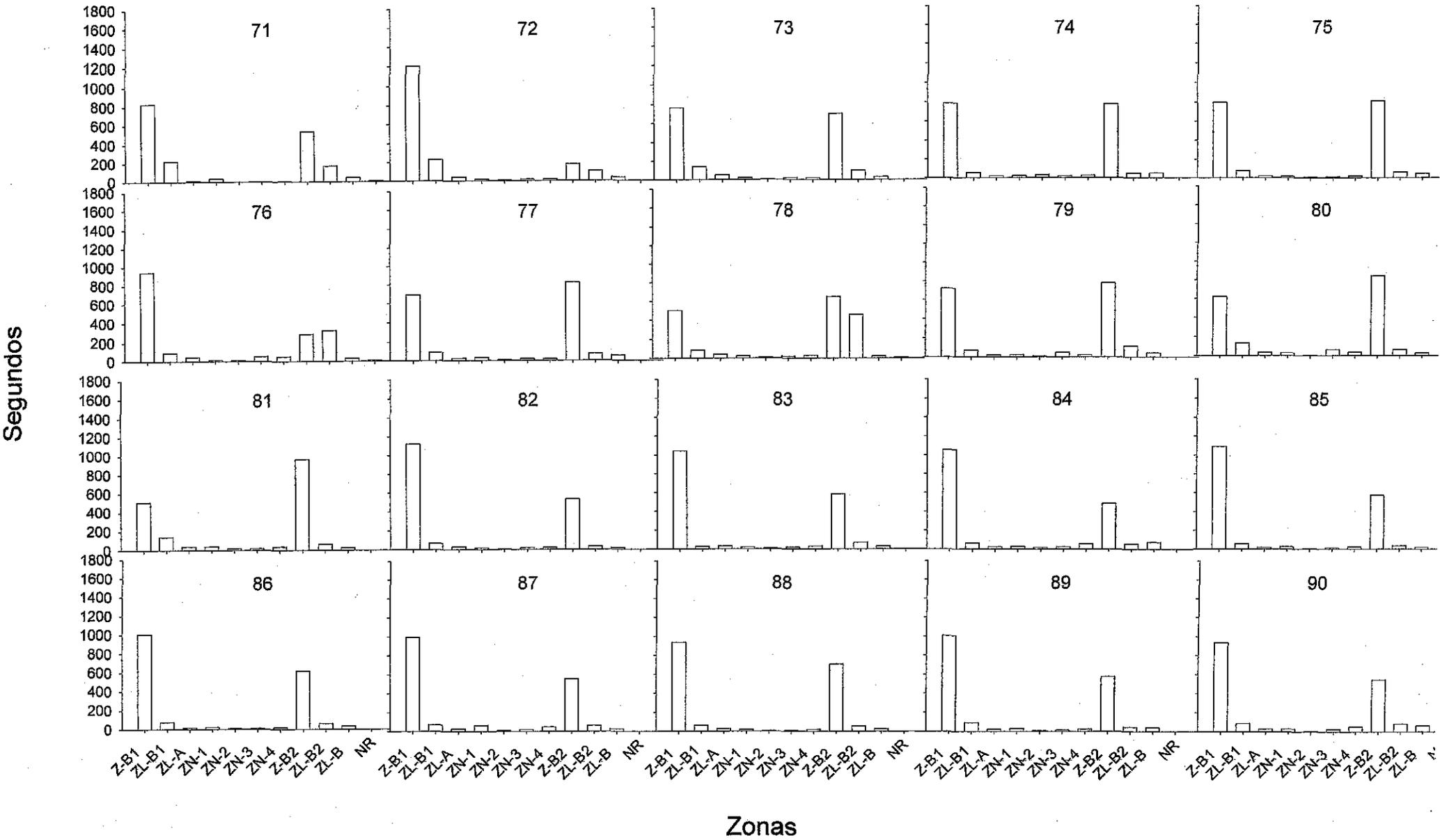


Zonas

Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 5.

Grupo 1/ Fase 5

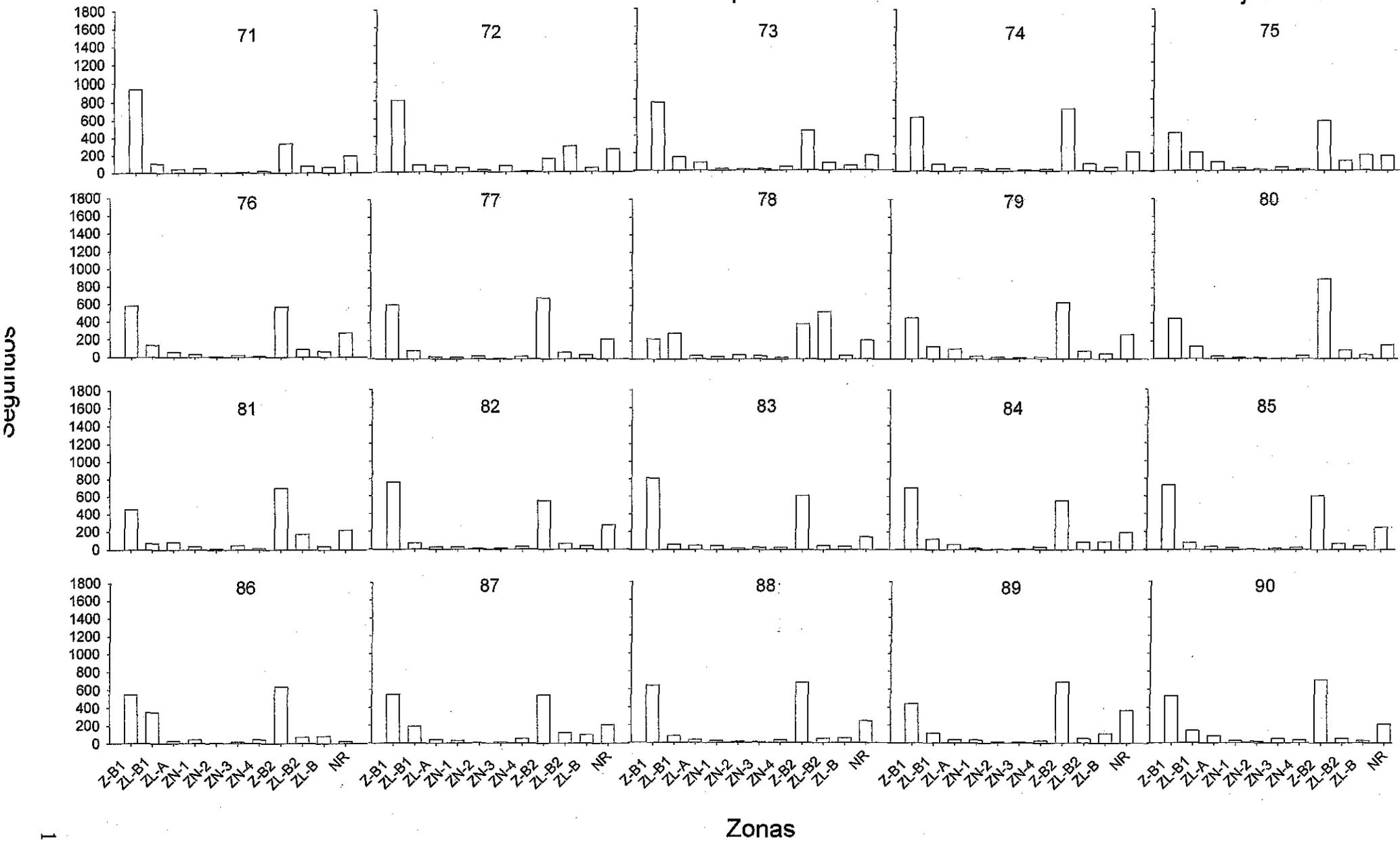
Sujeto: R2



Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 5.

Grupo 1/Fase 5

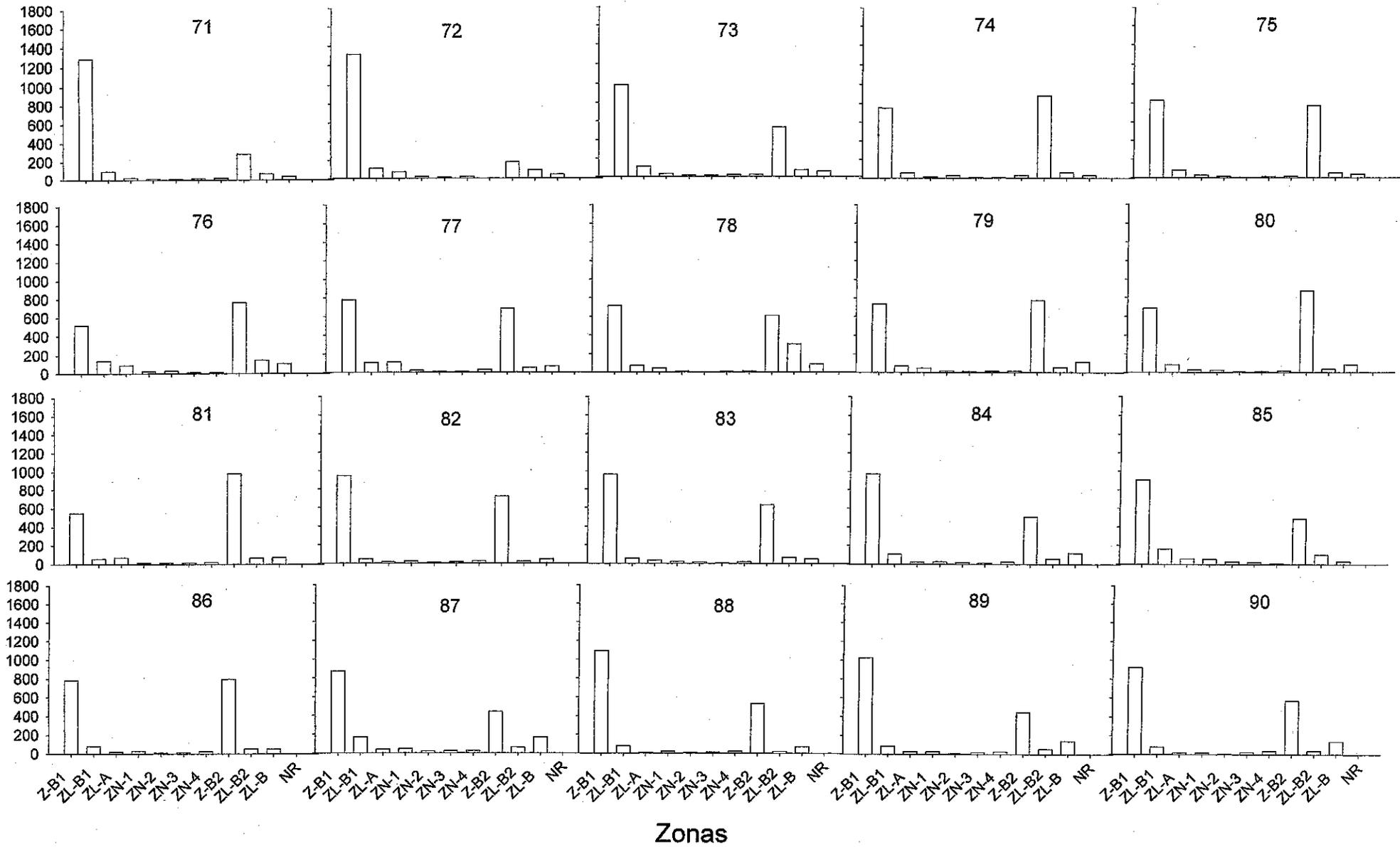
Sujeto: R3



Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 5.

Grupo 1/Fase 5

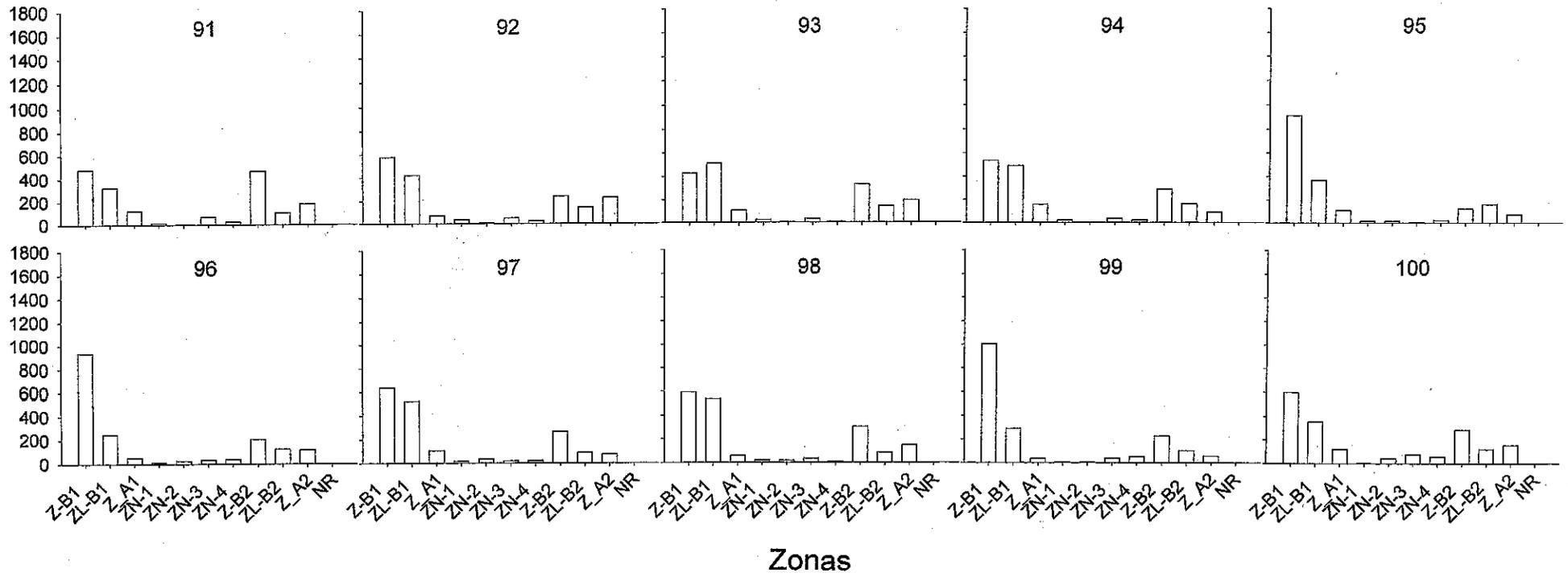
Sujeto: R4



Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 5.

Grupo 1/Fase 6

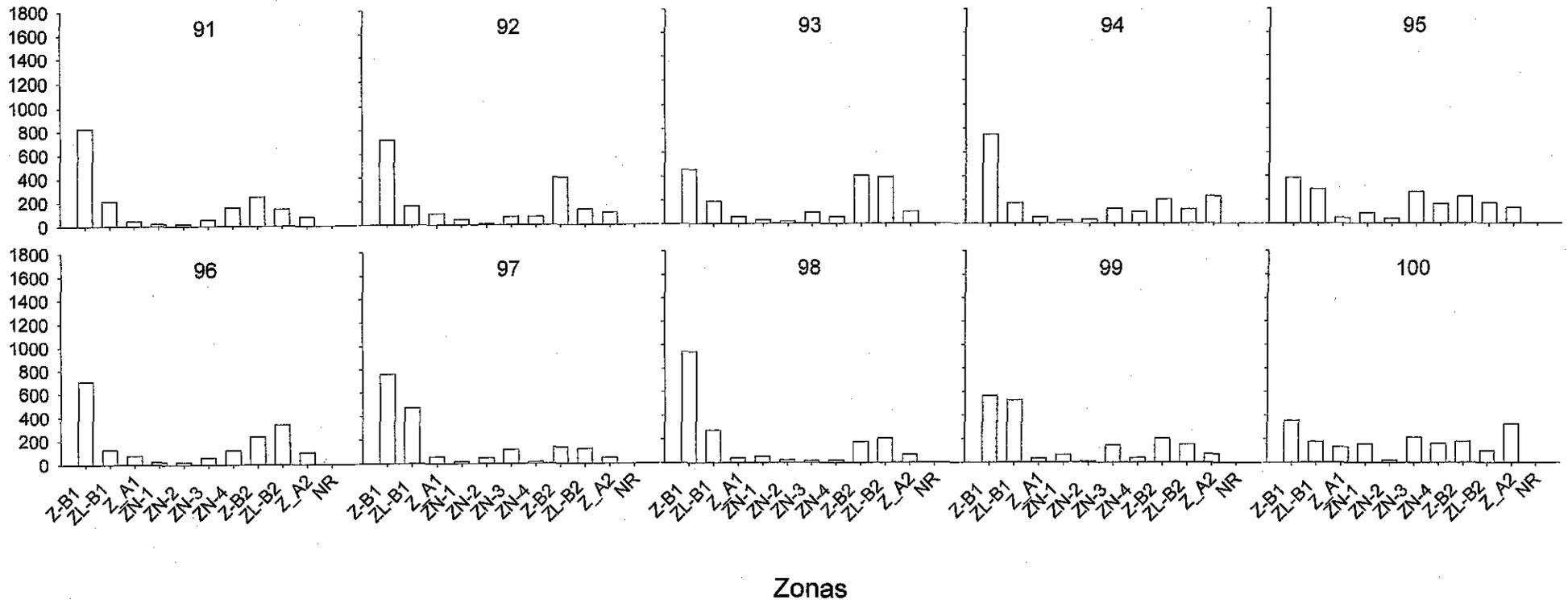
Sujeto: R1



Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 6.

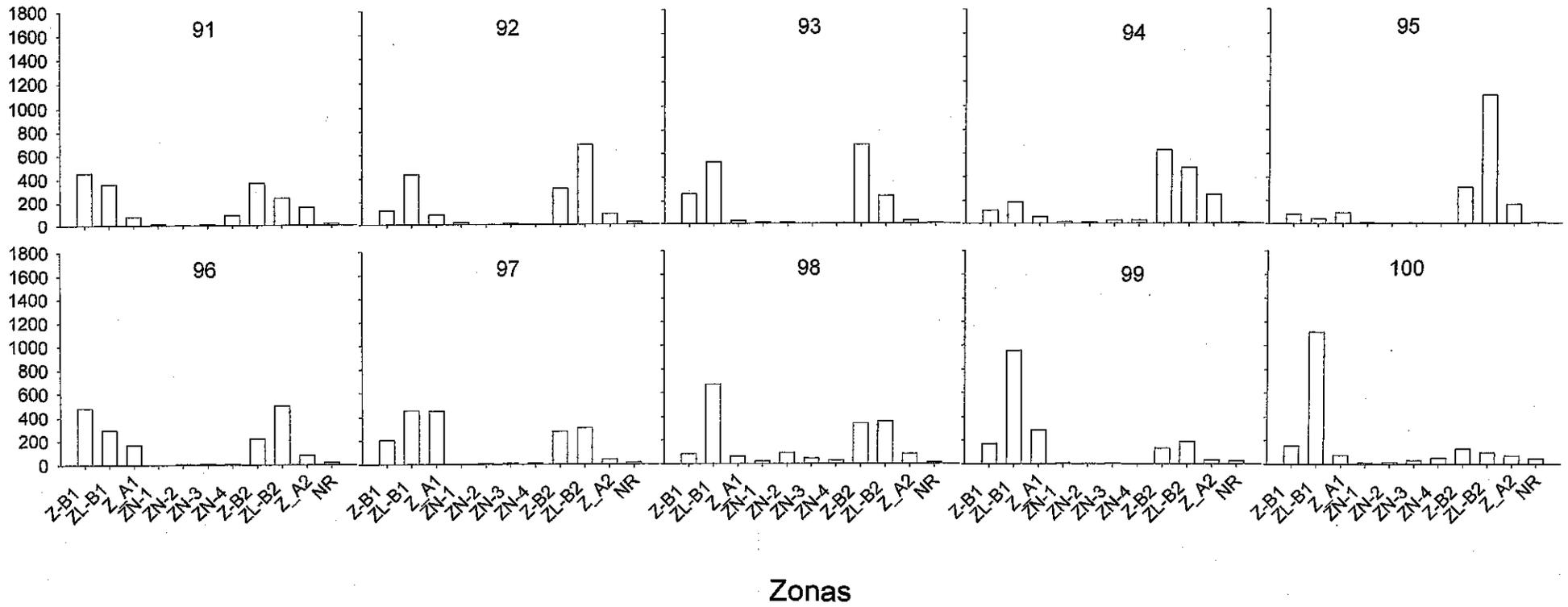
Grupo 1/Fase 6

Sujeto: R2



Grupo 1/Fase 6

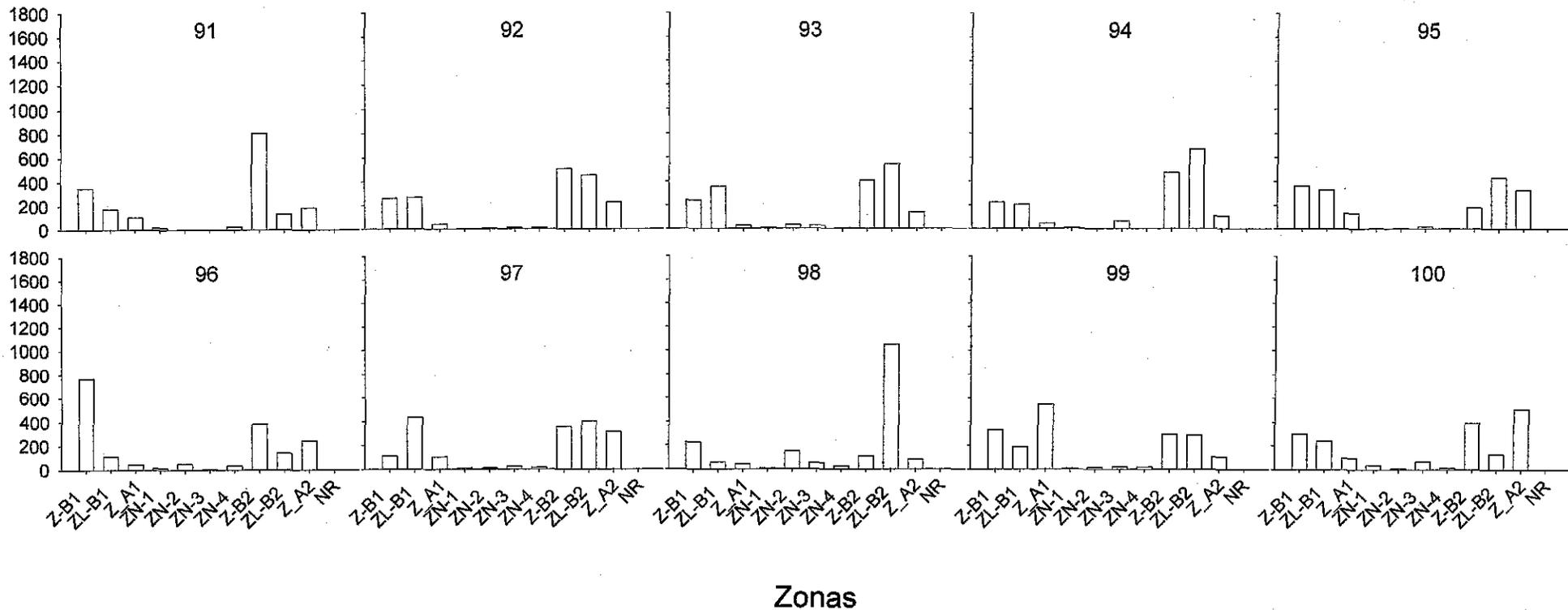
Sujeto: R3



Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 6.

Grupo 1/Fase 6

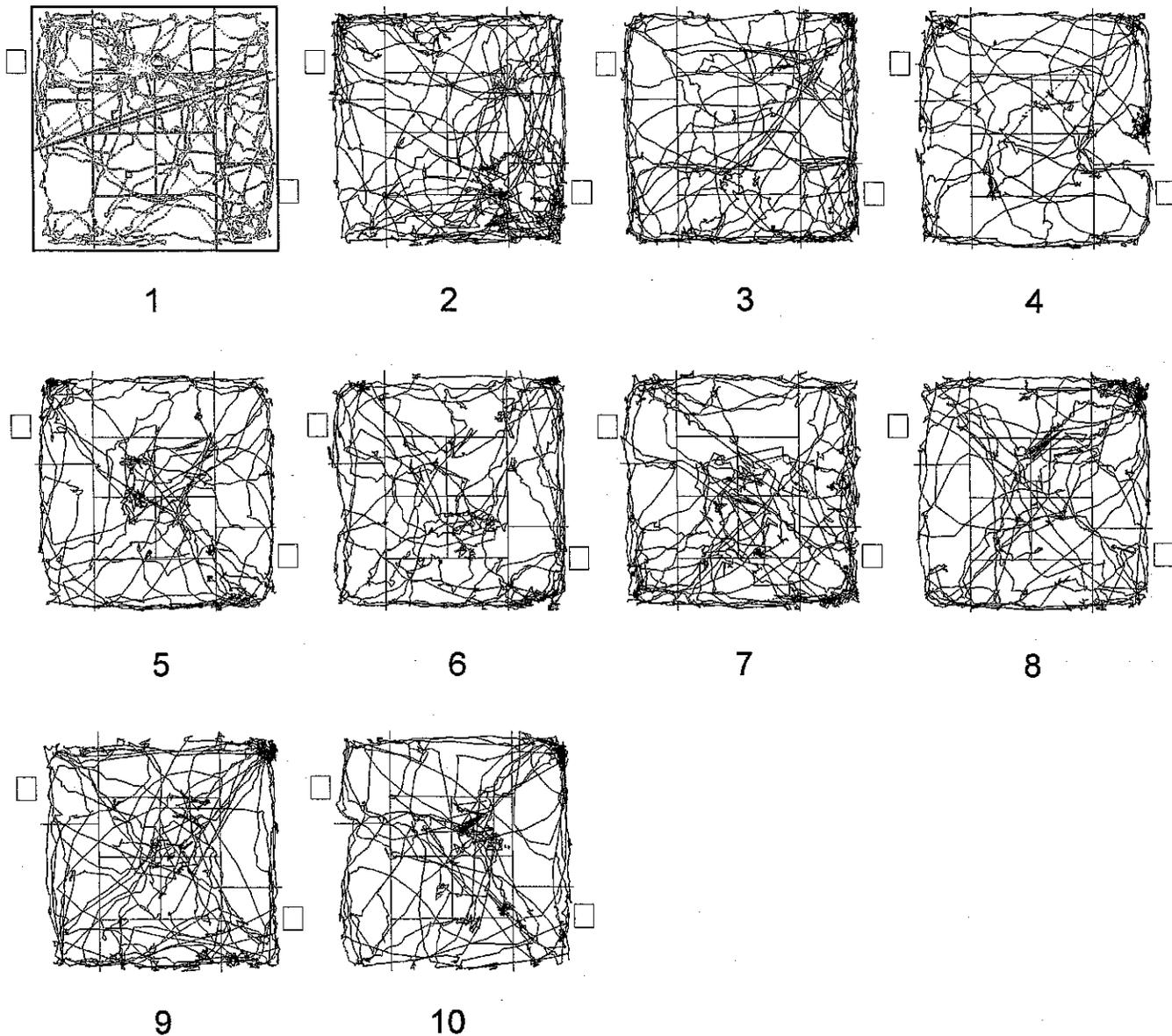
Sujeto: R4



Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 6.

Grupo 1
Fase 1

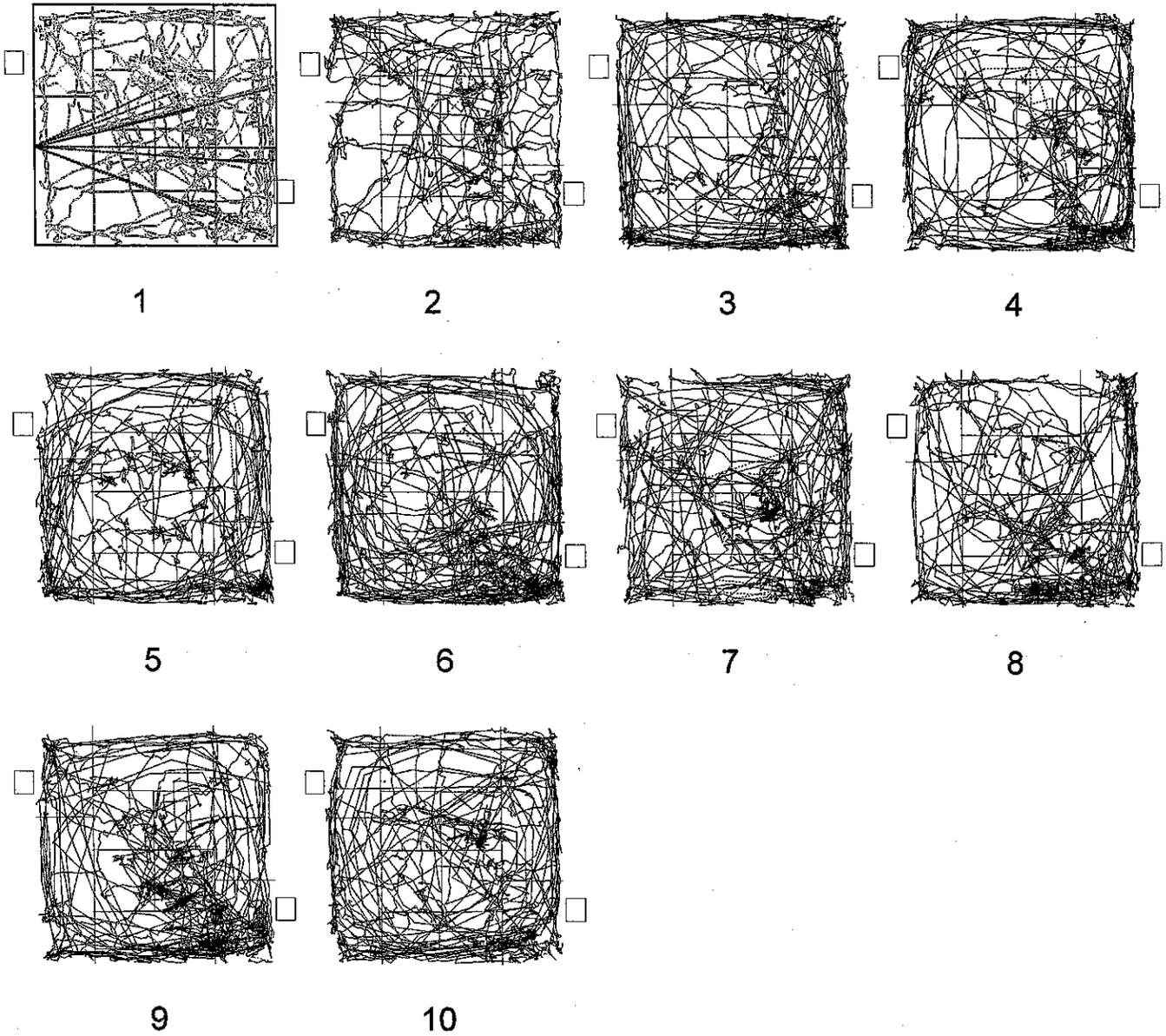
Sujeto: R1



Recorrido del sujeto R1 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 1

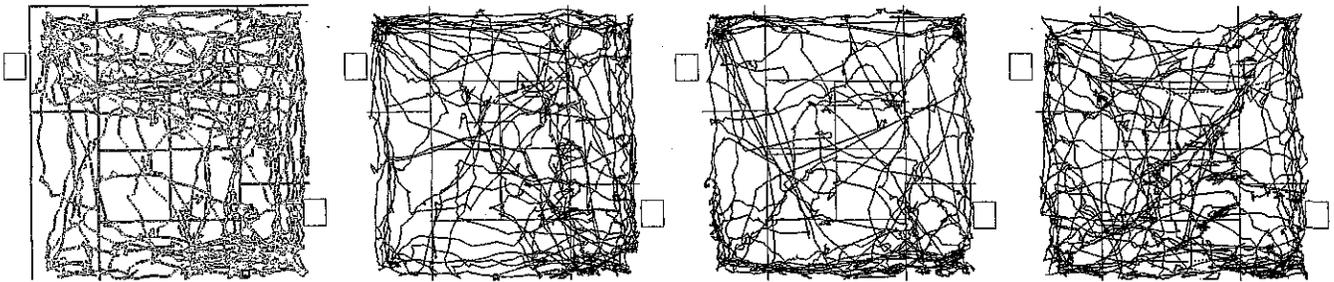
Sujeto: R2



Recorrido del sujeto R2 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 1

Sujeto: R3

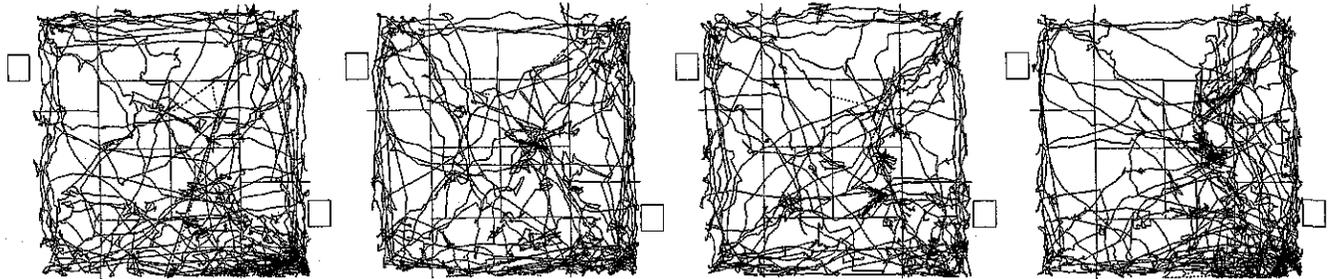


1

2

3

4

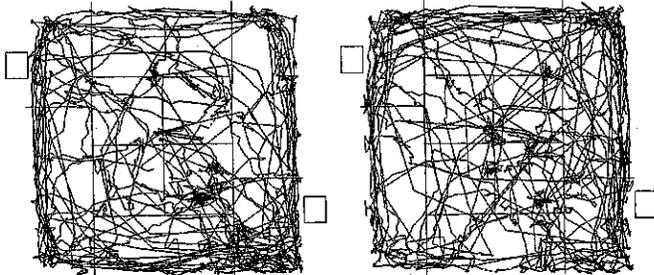


5

6

7

8



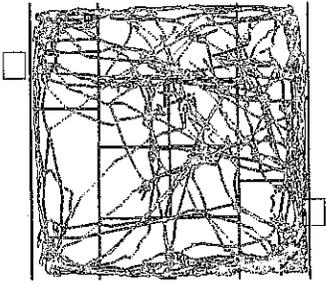
9

10

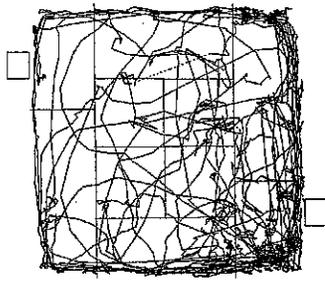
Recorrido del sujeto R3 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 1

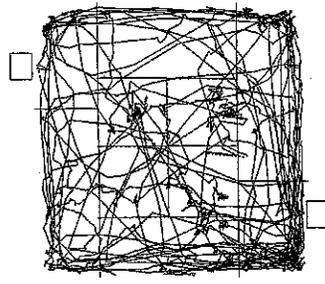
Sujeto: R4



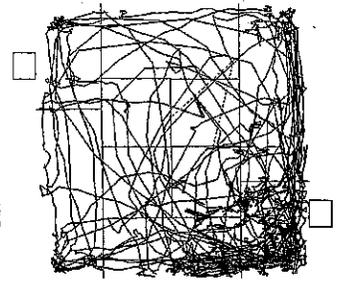
1



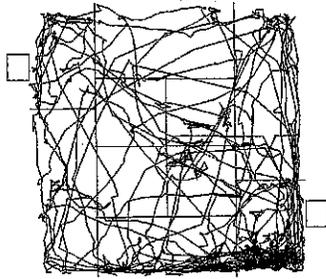
2



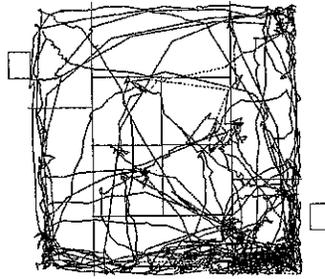
3



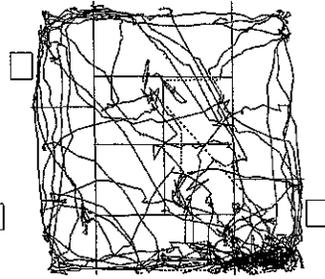
4



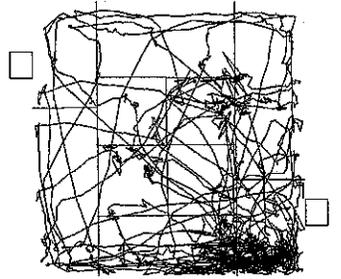
5



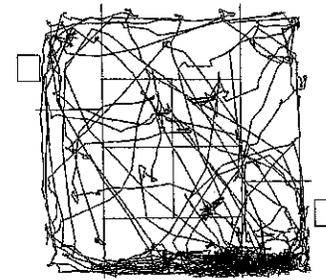
6



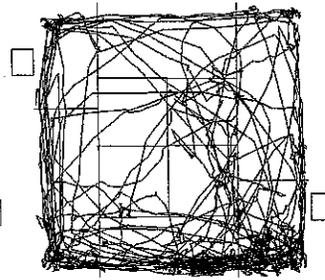
7



8



9

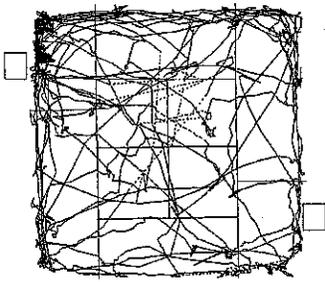


10

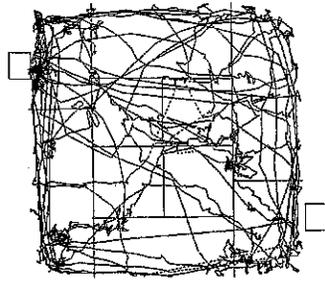
Recorrido del sujeto R4 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 2/a

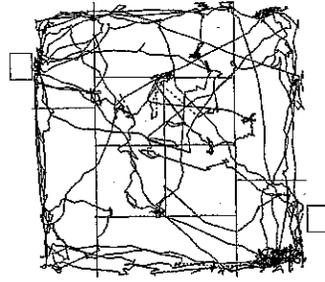
Sujeto: R1



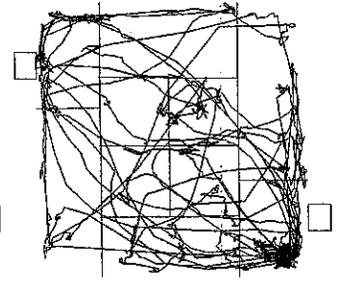
11



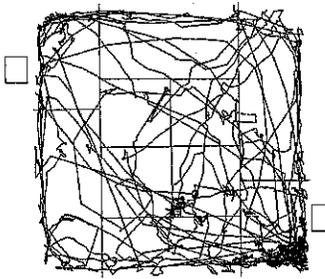
12



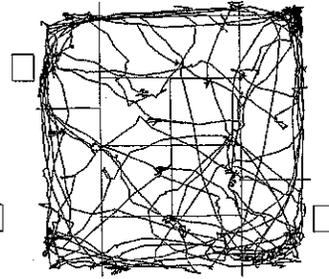
13



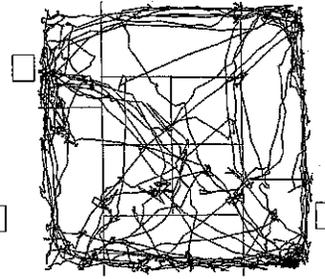
14



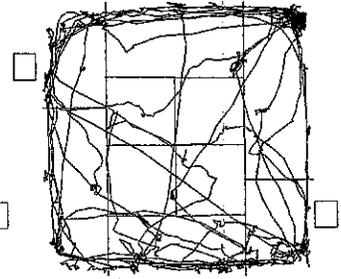
15



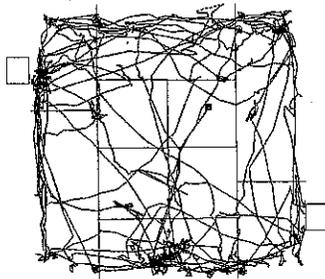
16



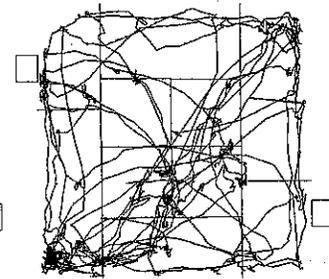
17



18



19

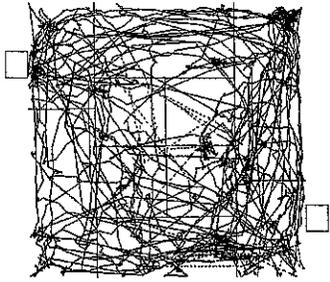


20

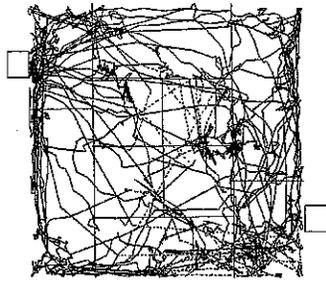
Recorrido del sujeto R1 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 2/a

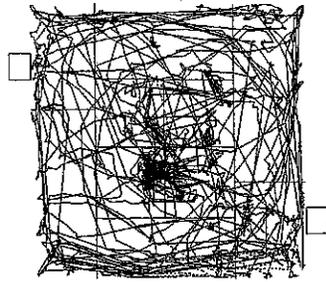
Sujeto: R2



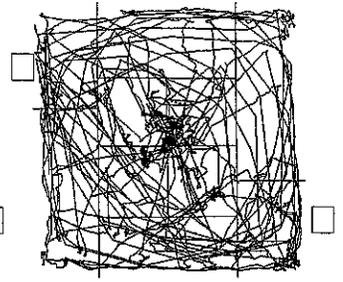
11



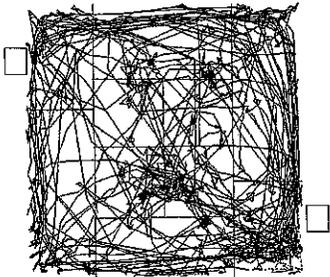
12



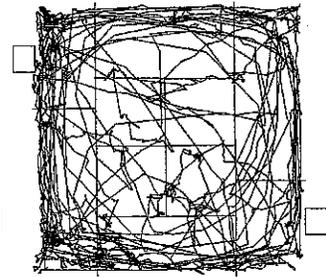
13



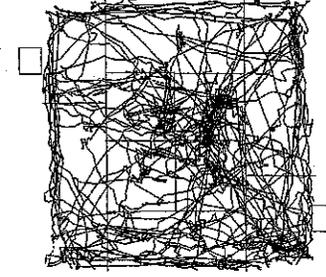
14



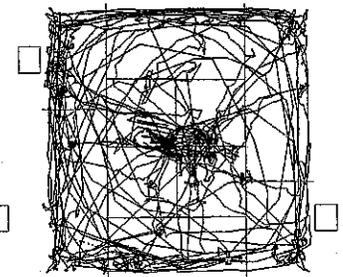
15



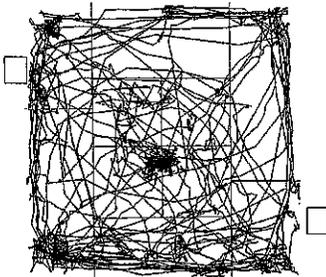
16



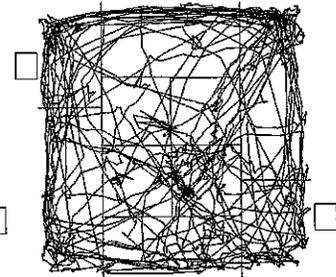
17



18



19

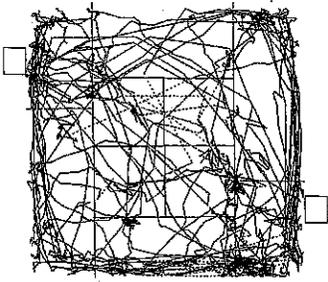


20

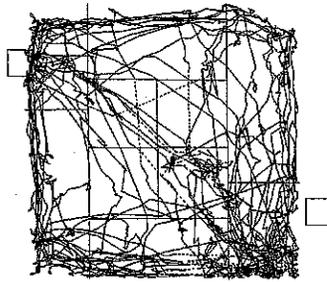
Recorrido del sujeto R2 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 2/a

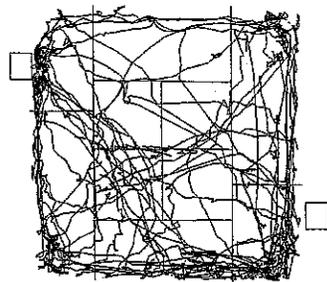
Sujeto: R3



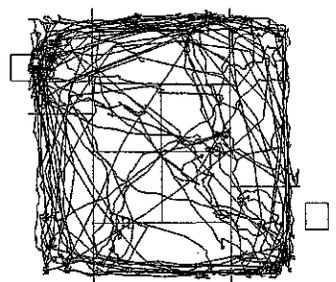
11



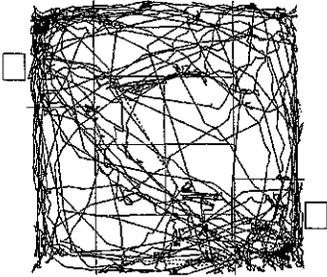
12



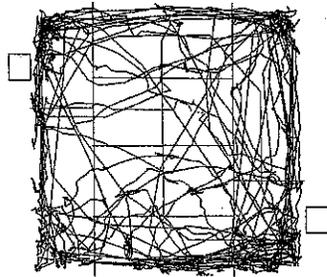
13



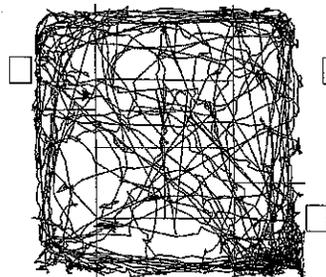
14



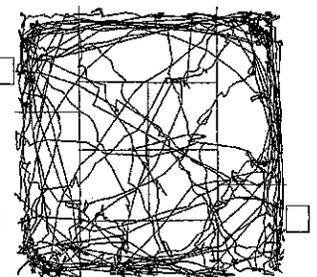
15



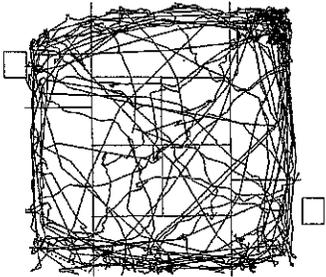
16



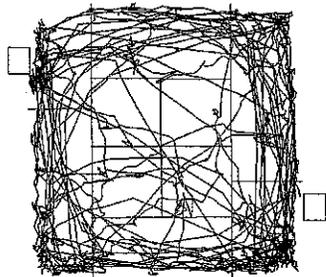
17



18



19

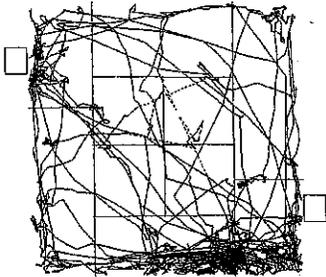


20

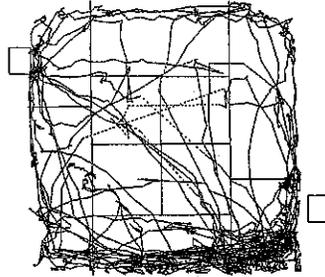
Recorrido del sujeto R3 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 2/a

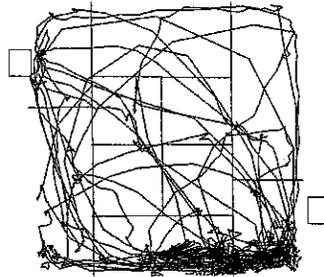
Sujeto: R4



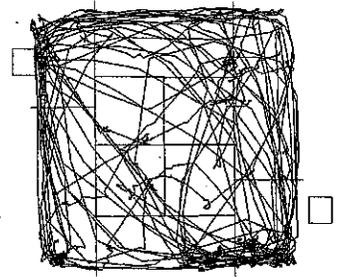
11



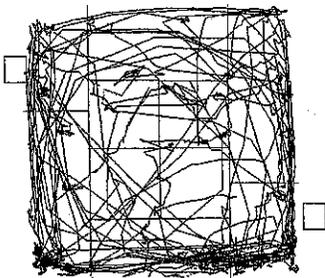
12



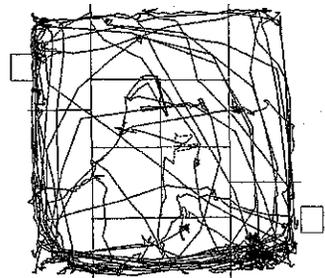
13



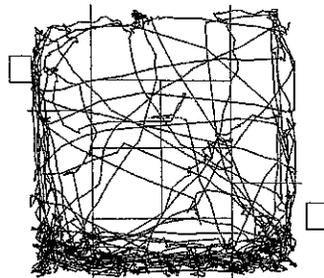
14



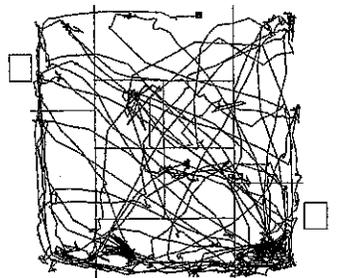
15



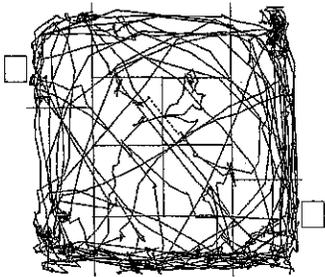
16



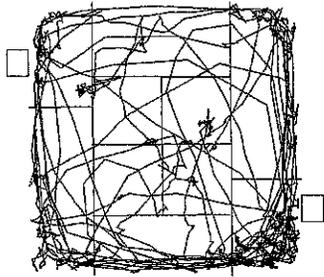
17



18



19

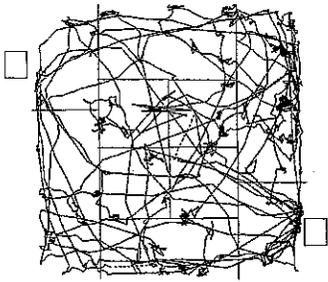


20

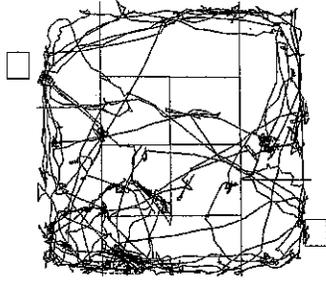
Recorrido del sujeto R4 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 2/b

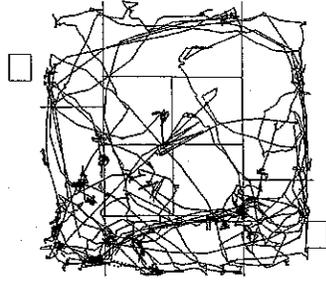
Sujeto: R1



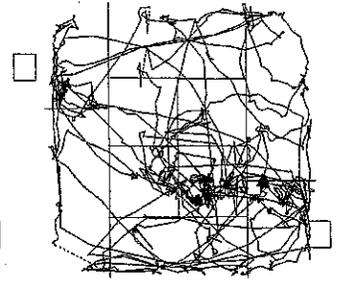
21



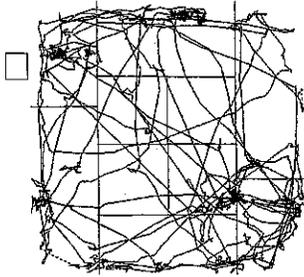
22



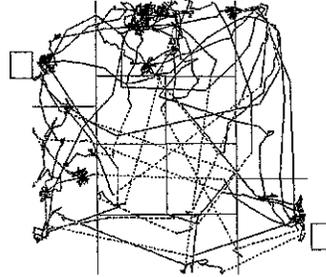
23



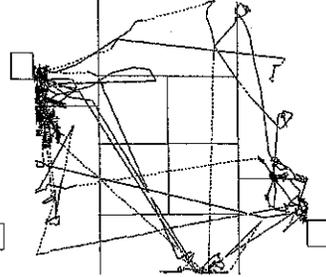
24



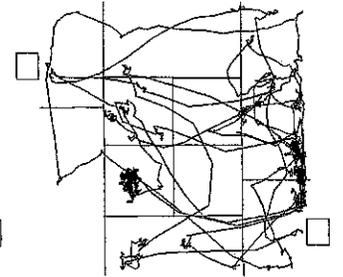
25



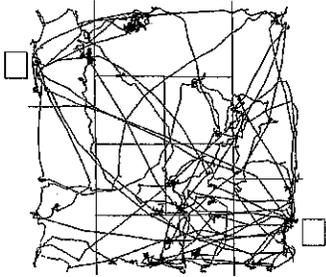
26



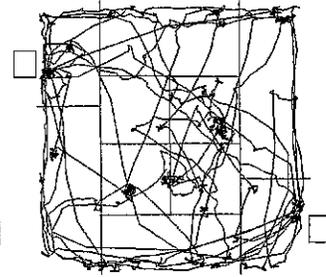
27



28



29

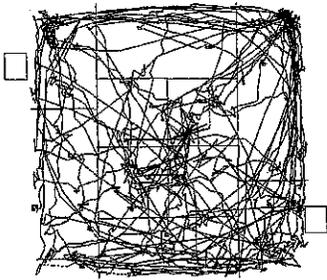


30

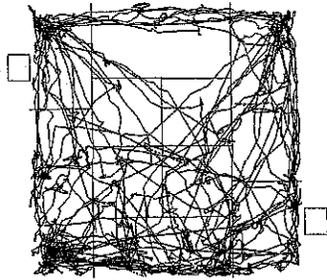
Recorrido del sujeto R1 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 2/b

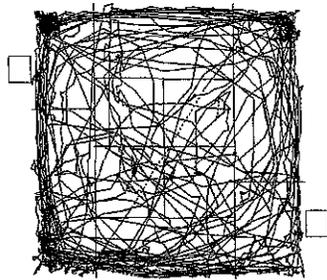
Sujeto: R2



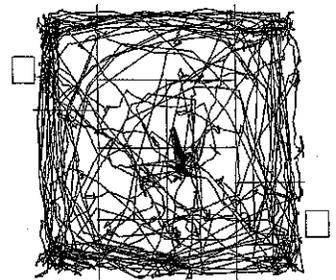
21



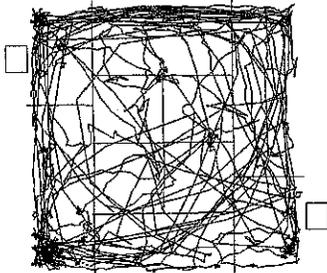
22



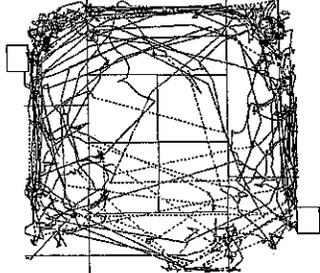
23



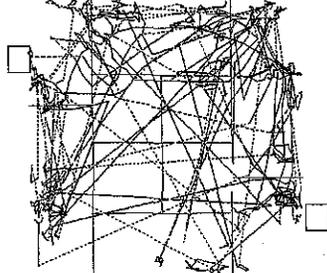
24



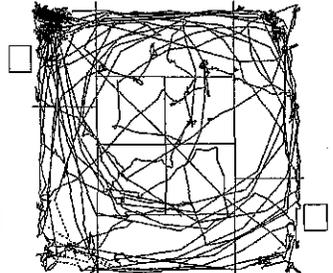
25



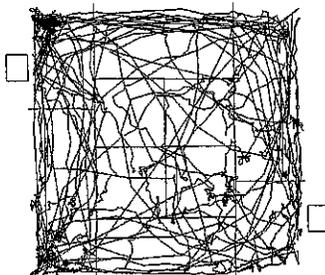
26



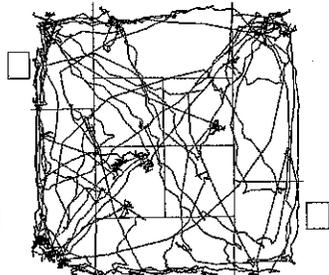
27



28



29

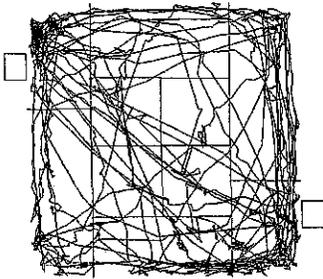


30

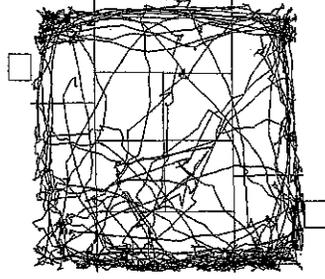
Recorrido del sujeto R2 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 2/b

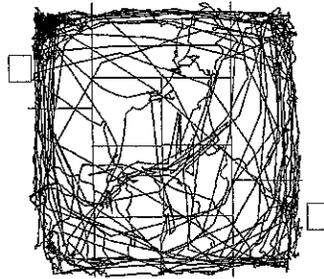
Sujeto: R3



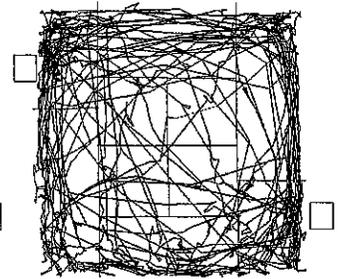
21



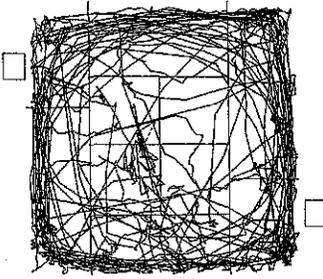
22



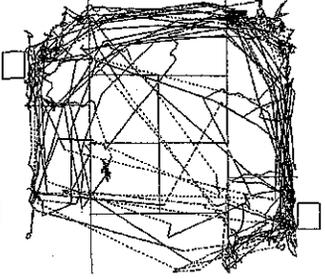
23



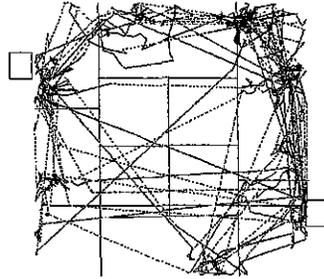
24



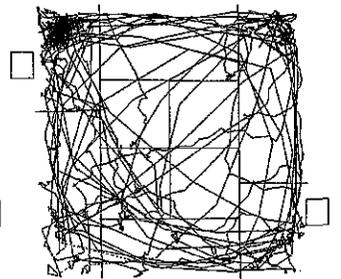
25



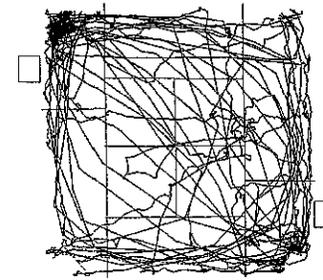
26



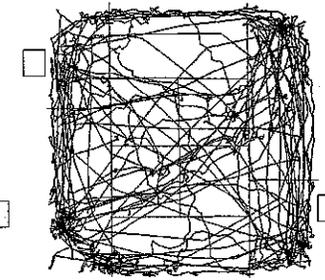
27



28



29

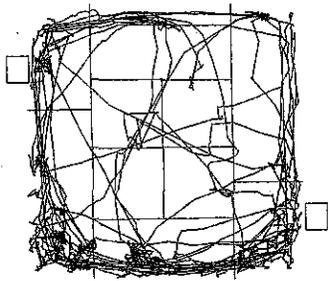


30

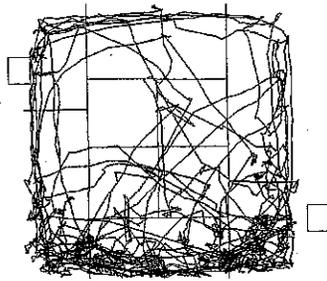
Recorrido del sujeto R3 en la cámara experimental.

Grupo 2
Fase 2/b

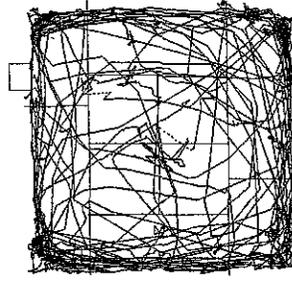
Sujeto: R4



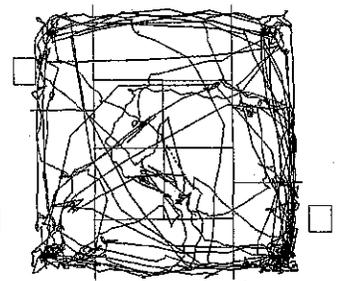
21



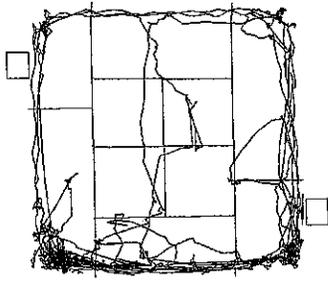
22



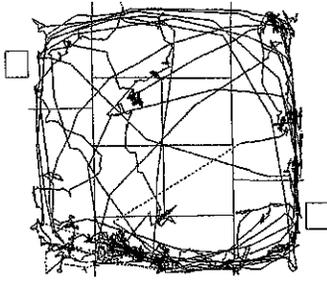
23



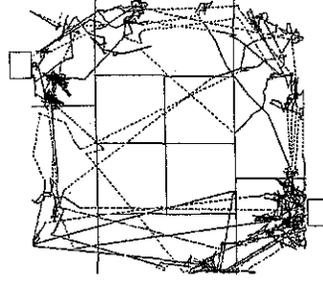
24



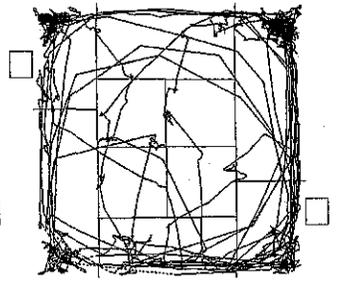
25



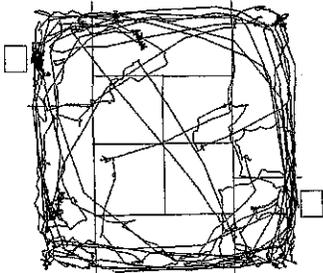
26



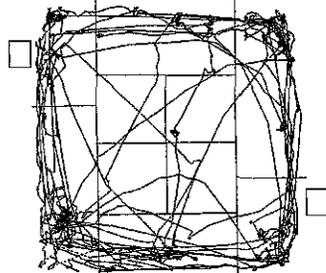
27



28



29



30

Recorrido del sujeto R4 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 3

Sujeto: R1

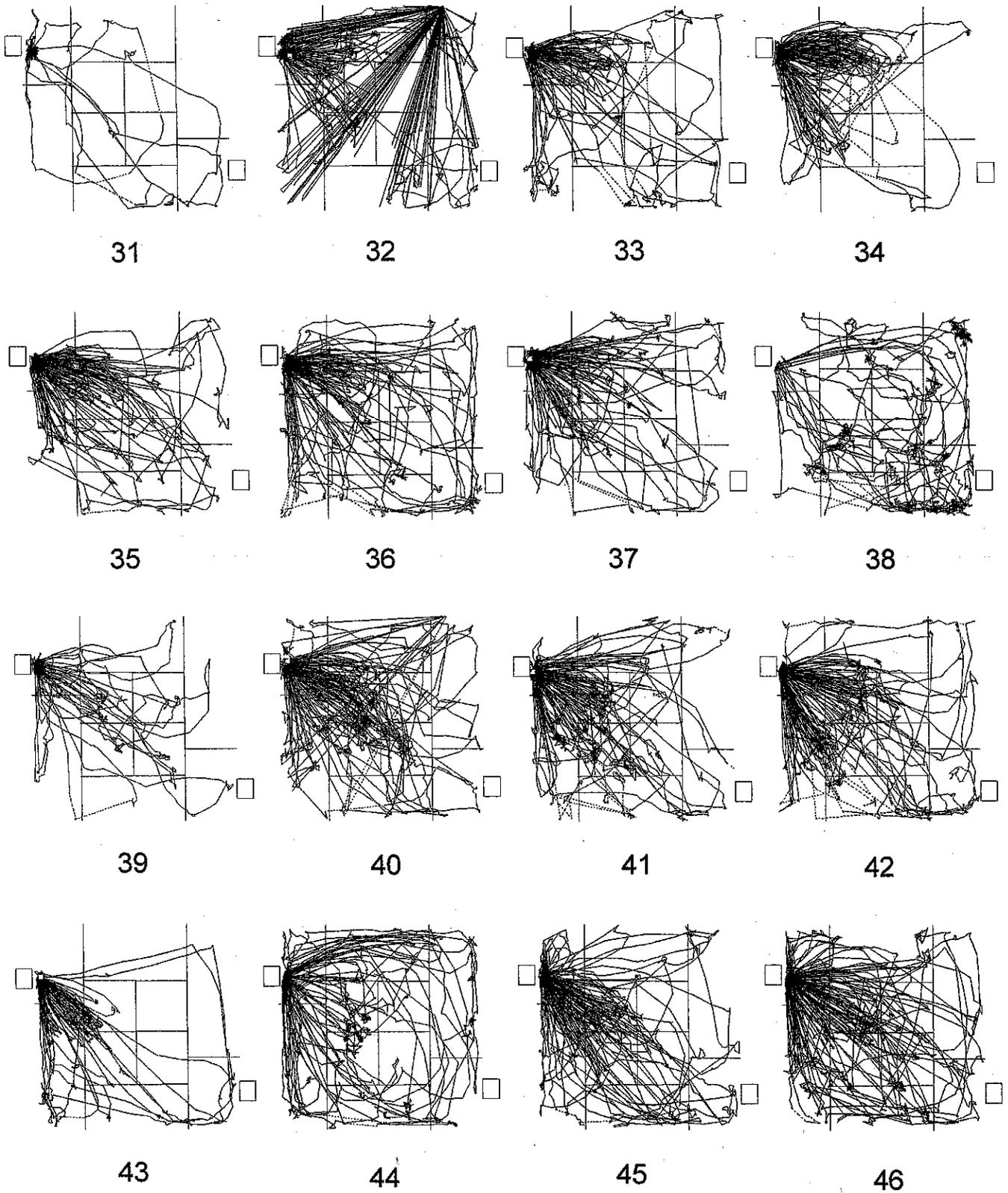
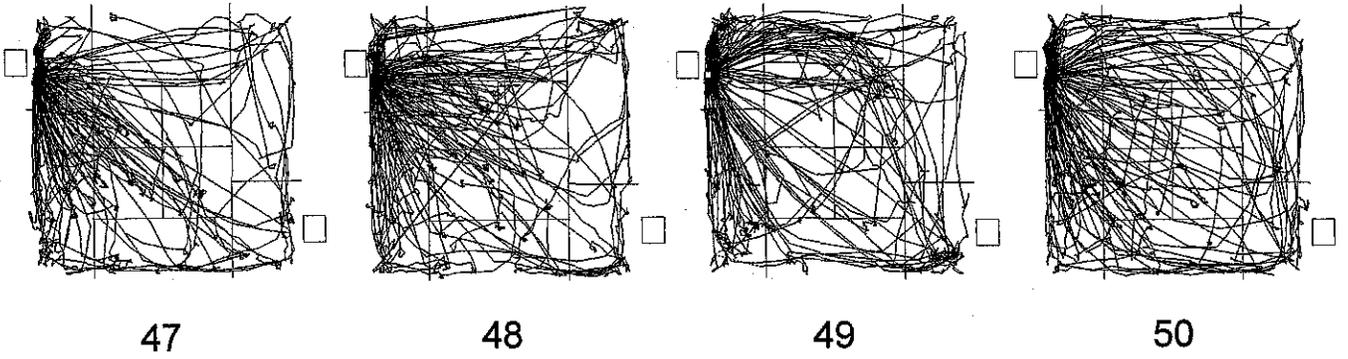


Figura 45. Recorrido del sujeto R1 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 3

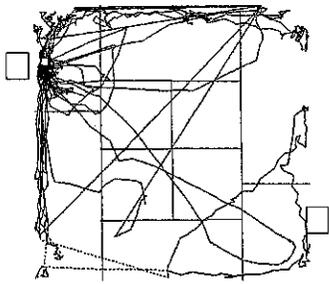
Sujeto: R1



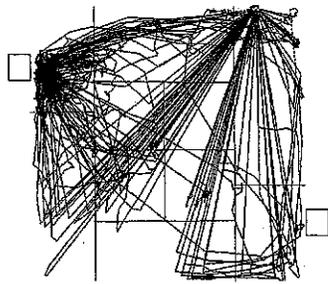
Recorrido del sujeto R1 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 3

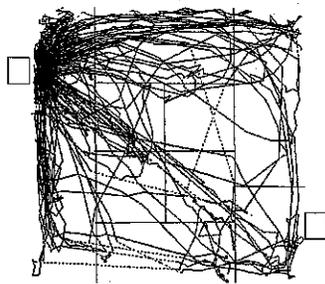
Sujeto: R2



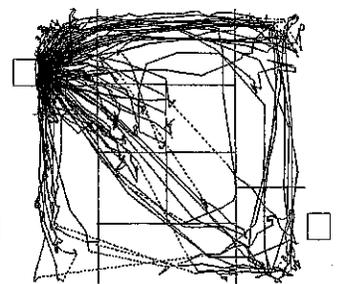
31



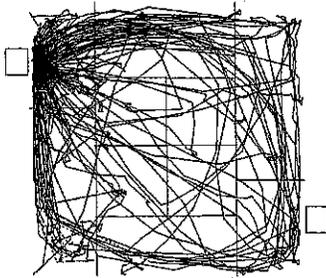
32



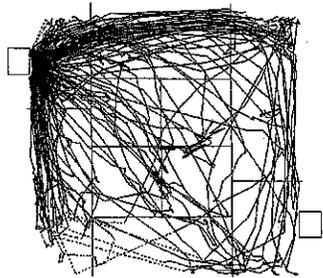
33



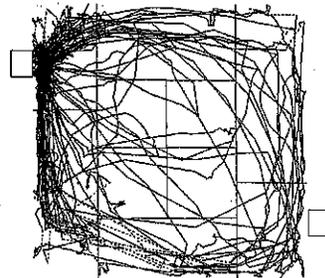
34



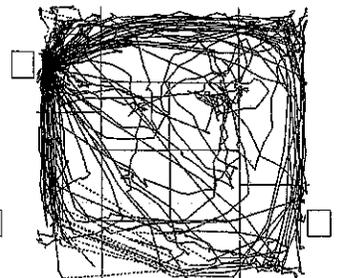
35



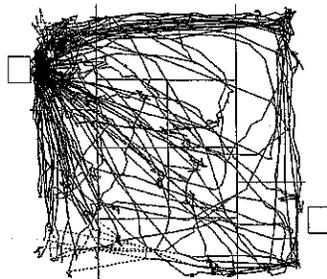
36



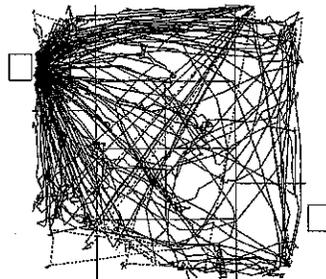
37



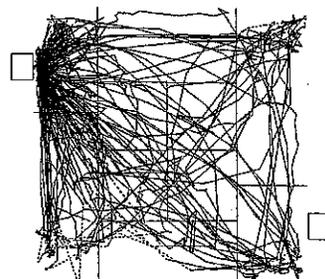
38



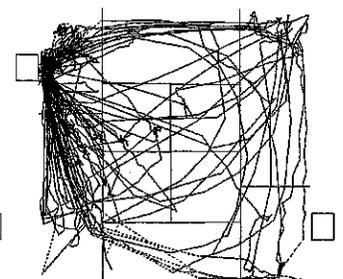
39



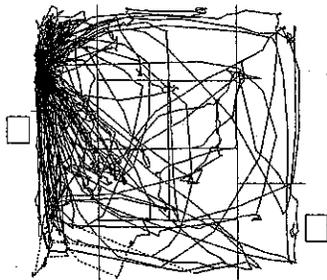
40



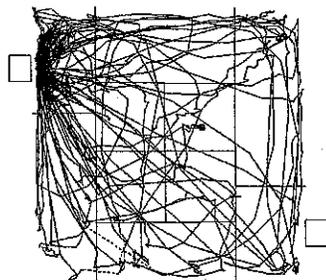
41



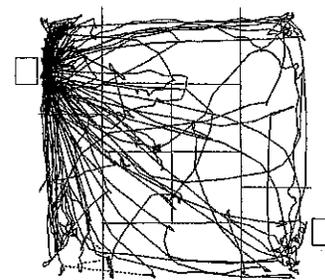
42



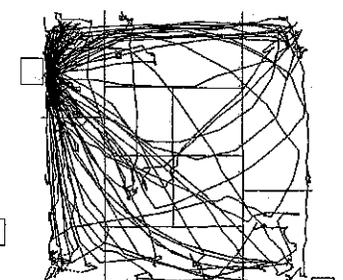
43



44



45

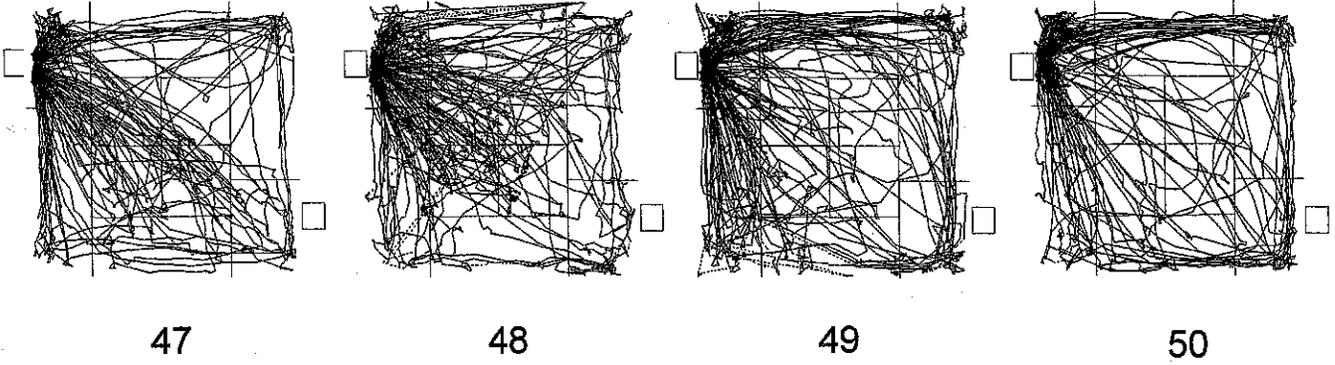


46

Recorrido del sujeto R2 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 3

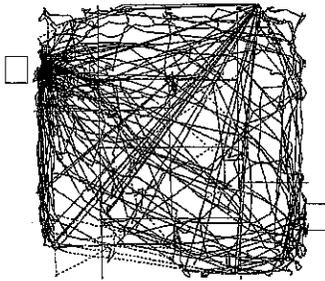
Sujeto: R2



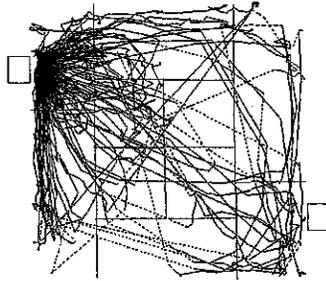
Recorrido del sujeto R2 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 3

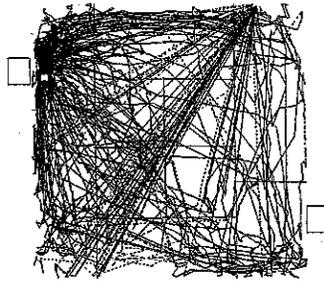
Sujeto: R3



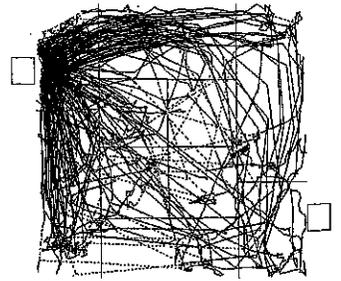
31



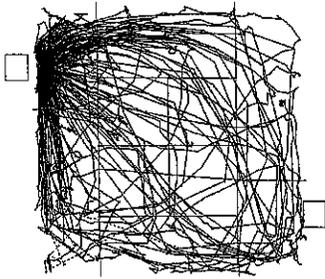
32



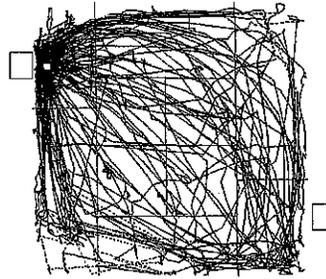
33



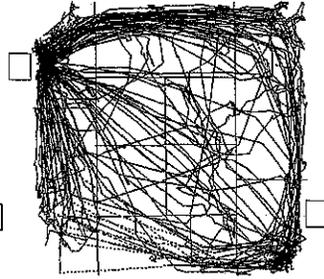
34



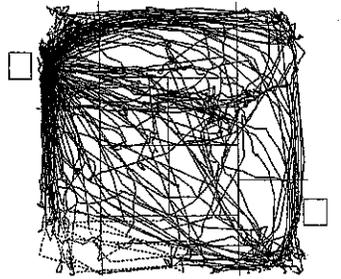
35



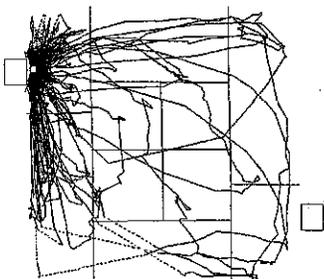
36



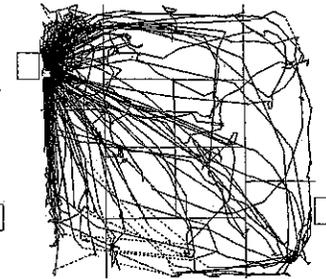
37



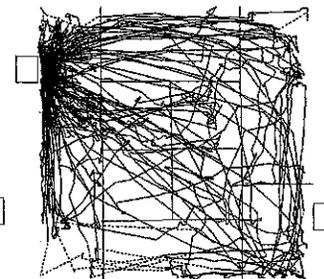
38



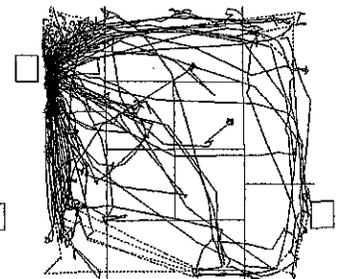
39



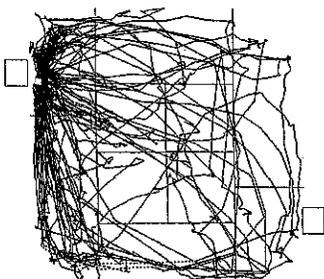
40



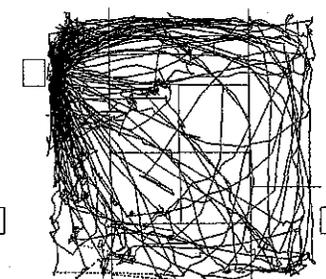
41



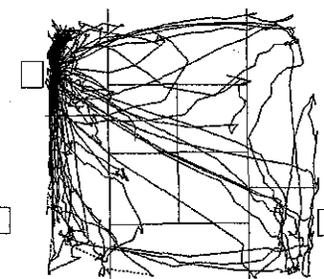
42



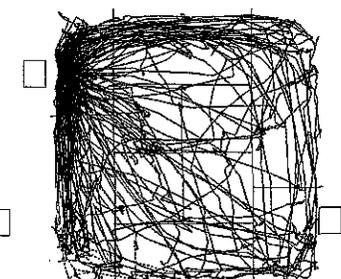
43



44



45

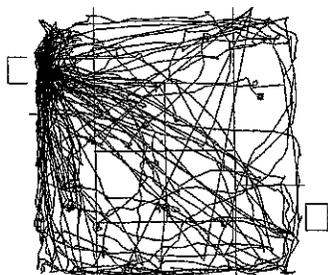


46

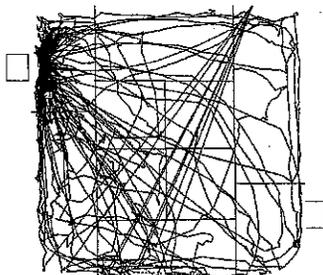
Recorrido del sujeto R3 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 3

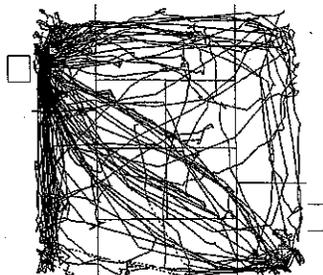
Sujeto: R3



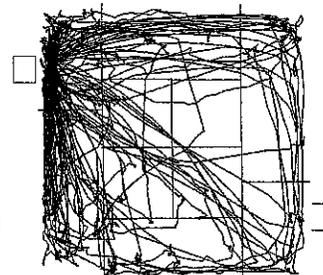
47



48



49

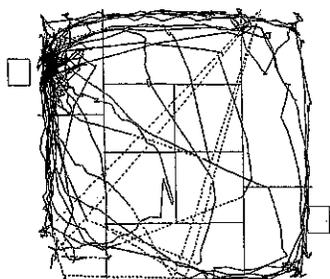


50

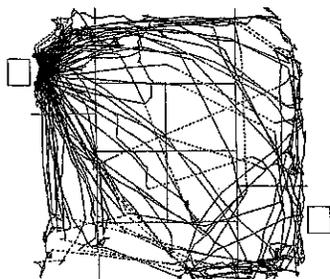
Recorrido del sujeto R3 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 3

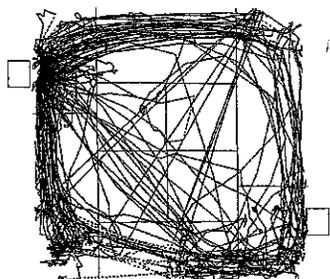
Sujeto: R4



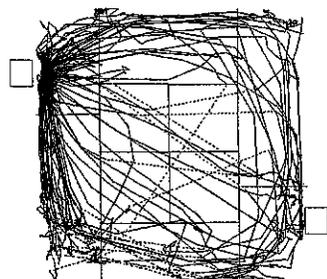
31



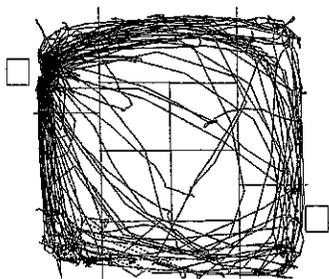
32



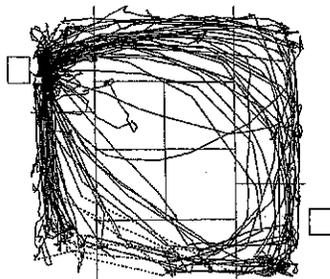
33



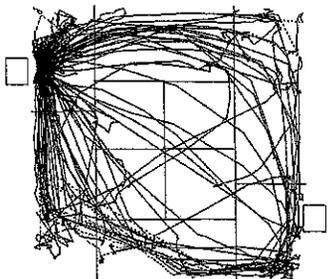
34



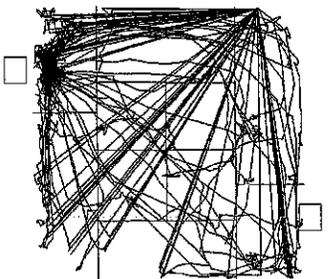
35



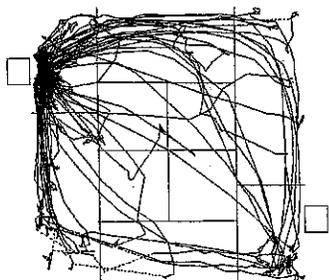
36



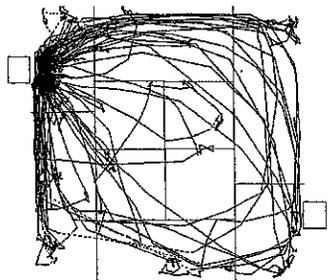
37



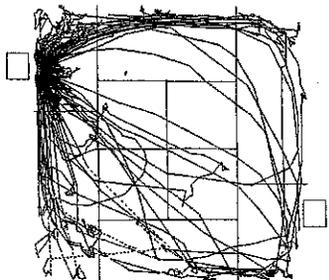
38



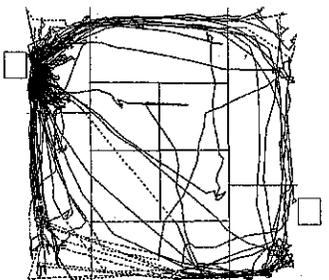
39



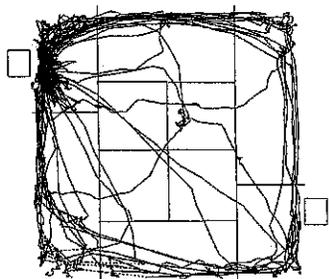
40



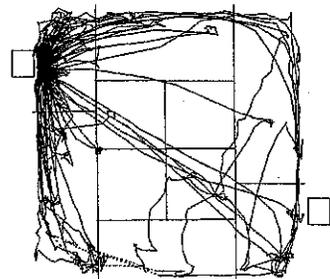
41



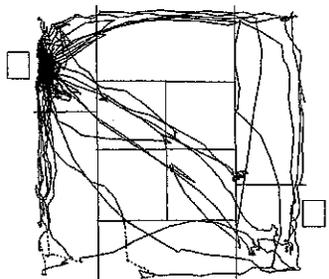
42



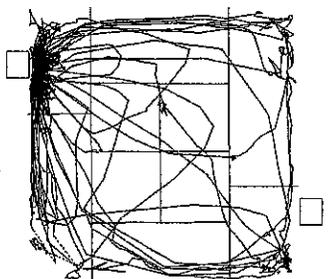
43



44



45

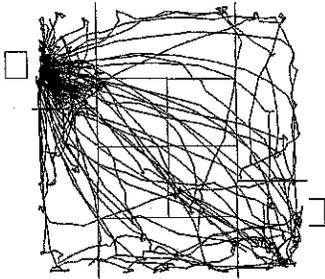


46

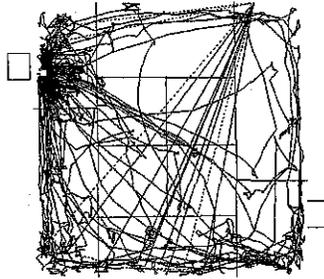
Recorrido del sujeto R4 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 3

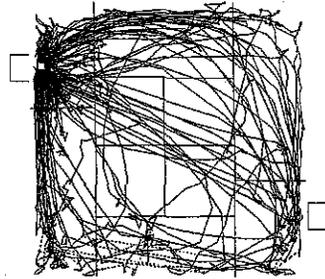
Sujeto: R4



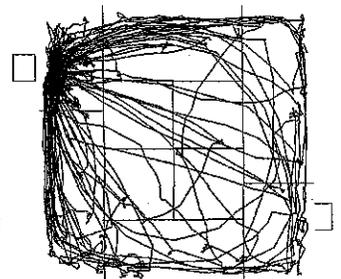
47



48



49

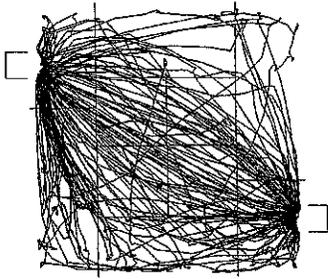


50

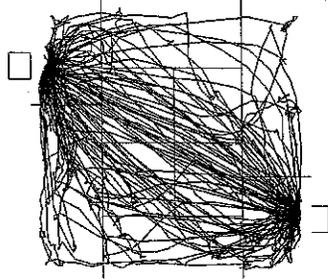
Recorrido del sujeto R4 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 4

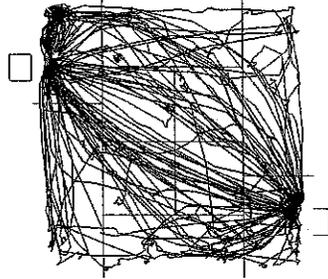
Sujeto: R1



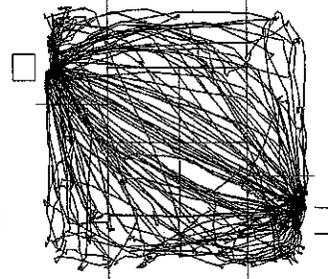
51



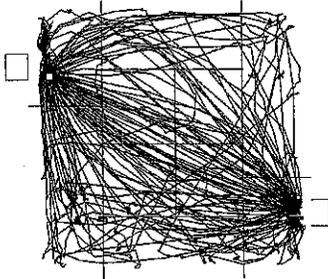
52



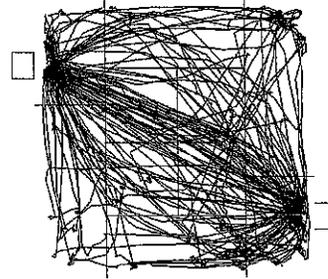
53



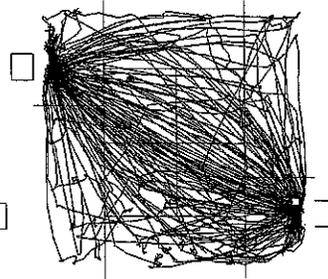
54



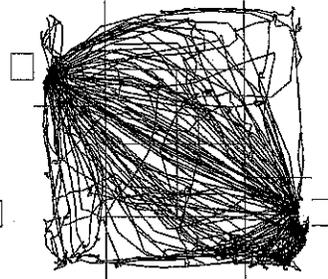
55



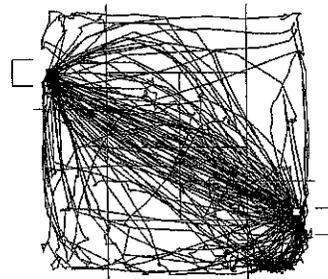
56



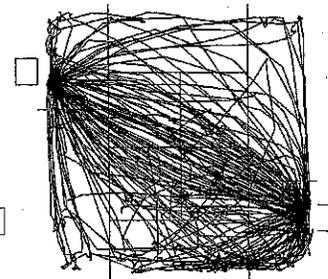
57



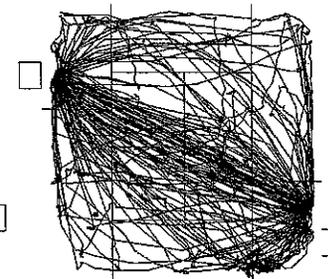
58



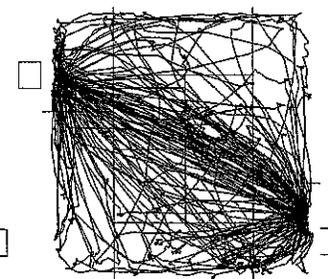
59



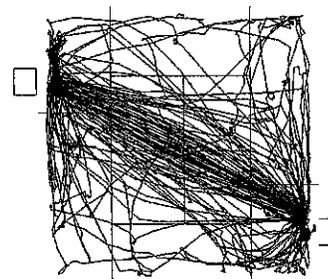
60



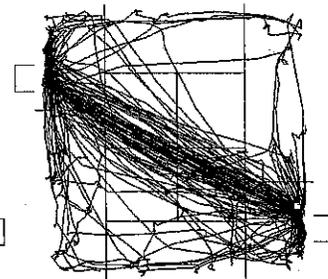
61



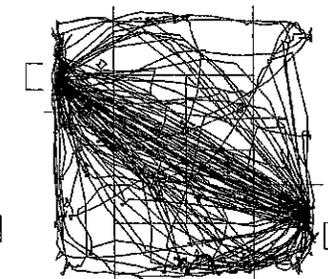
62



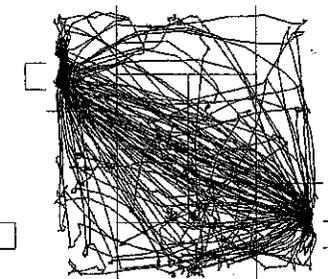
63



64



65

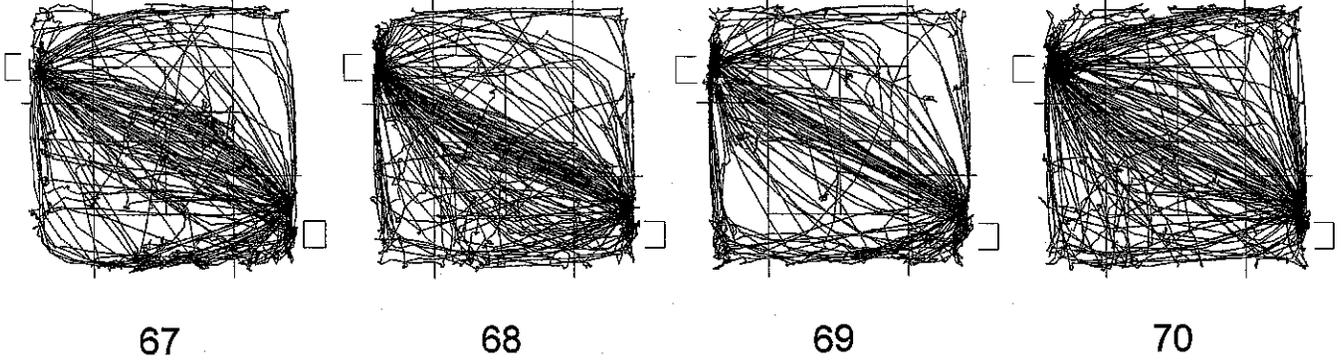


66

Recorrido del sujeto R1 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 4

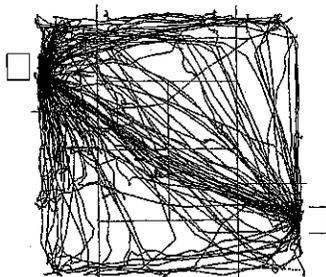
Sujeto: R1



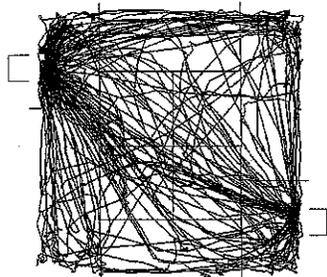
Recorrido del sujeto R1 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 4

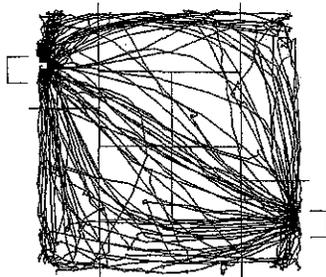
Sujeto: R2



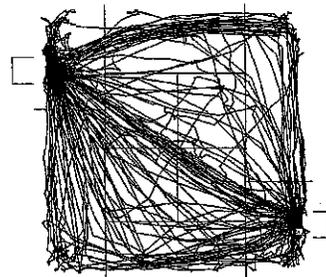
51



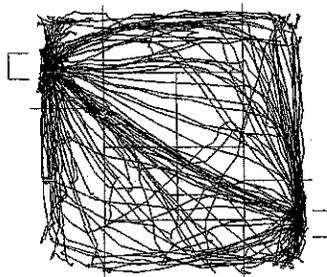
52



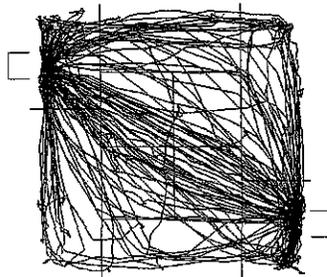
53



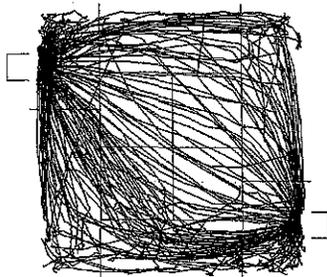
54



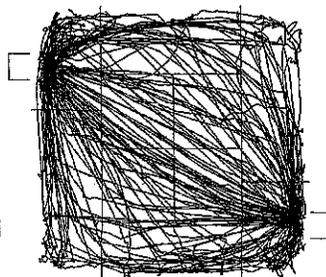
55



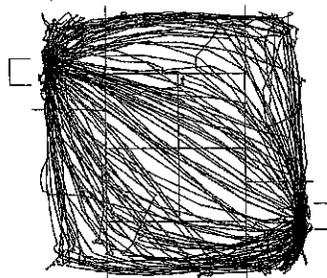
56



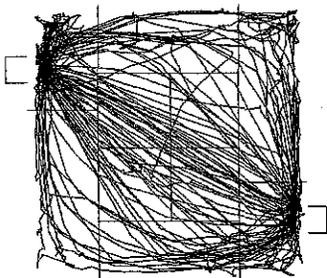
57



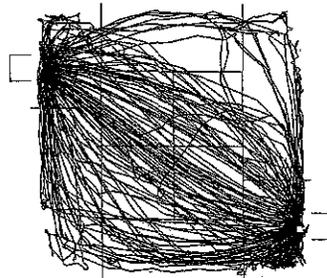
58



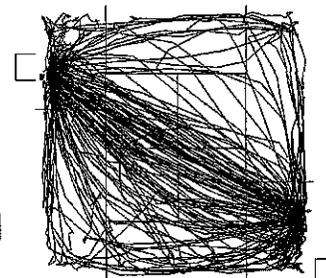
59



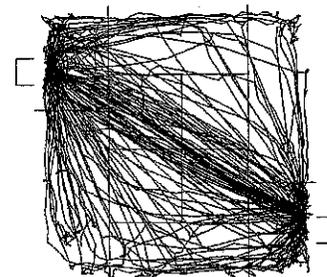
60



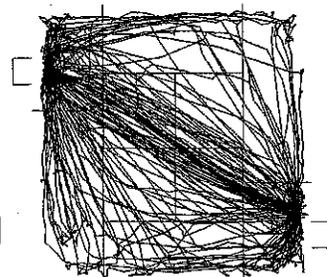
61



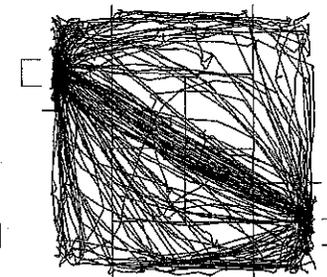
62



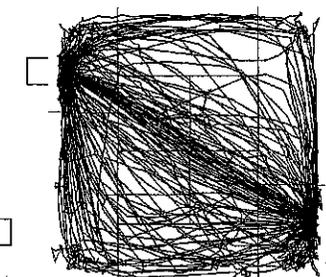
63



64



65

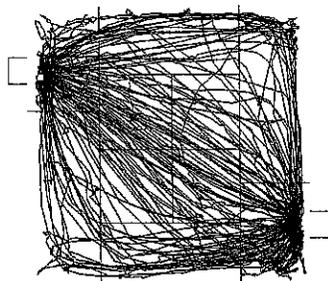


66

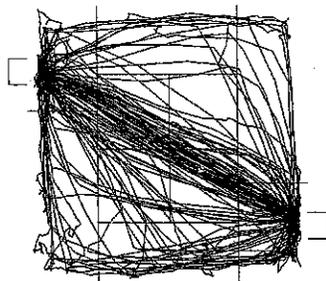
Recorrido del sujeto R2 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 4

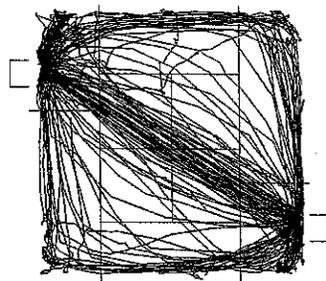
Sujeto: R2



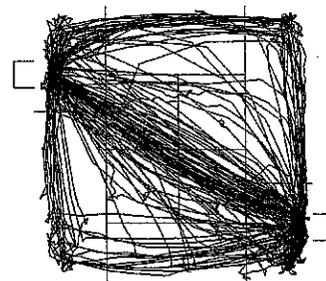
67



68



69

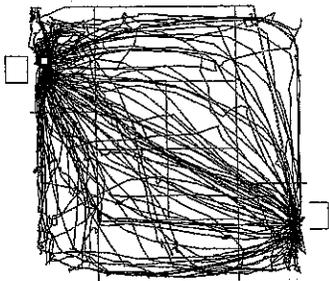


70

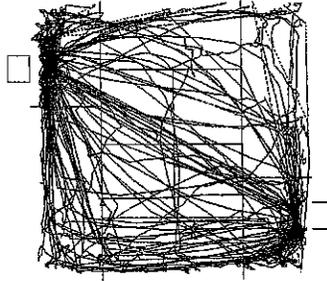
Recorrido del sujeto R2 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 4

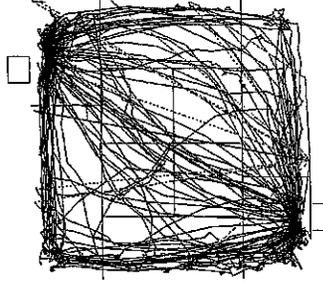
Sujeto: R3



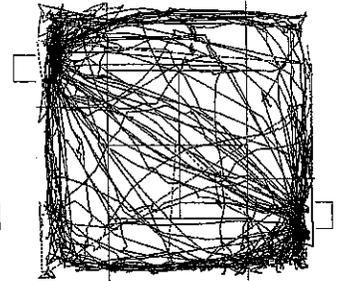
51



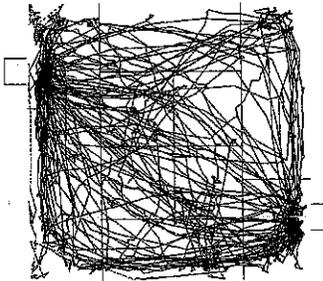
52



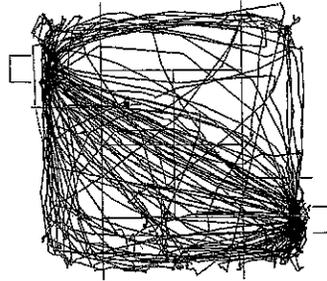
53



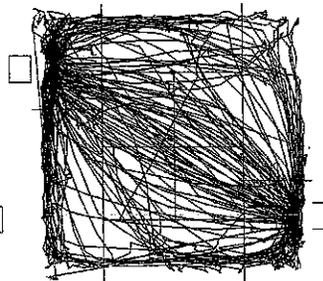
54



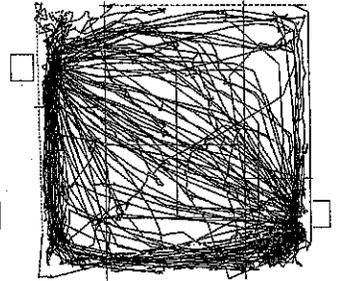
55



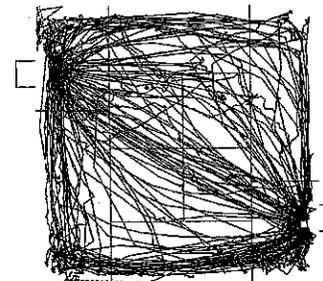
56



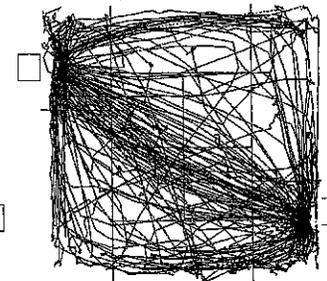
57



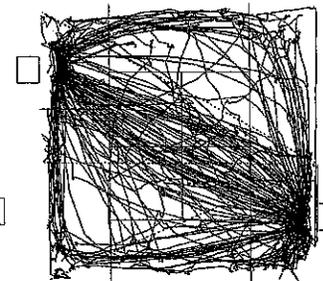
58



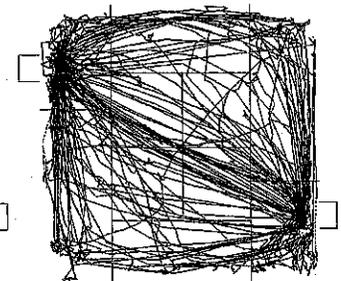
59



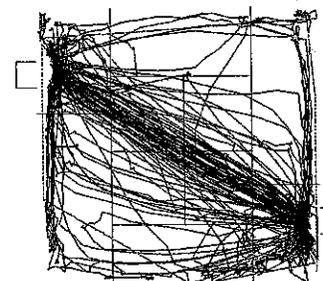
60



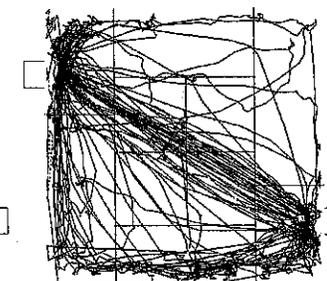
61



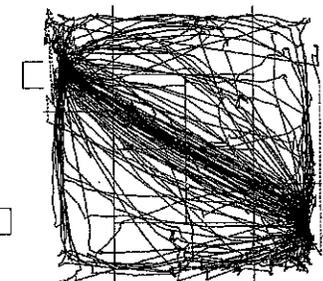
62



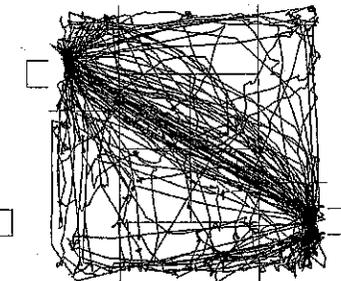
63



64



65

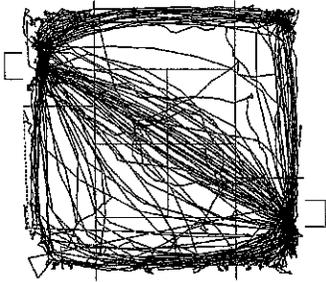


66

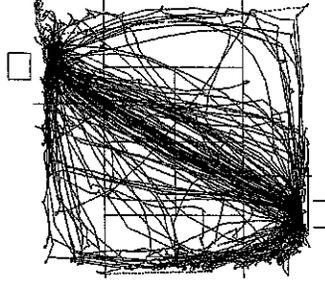
Recorrido del sujeto R3 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 4

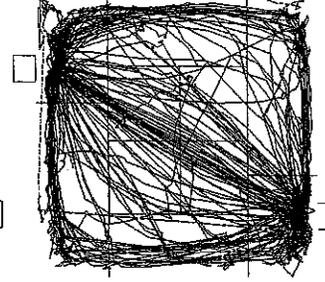
Sujeto: R3



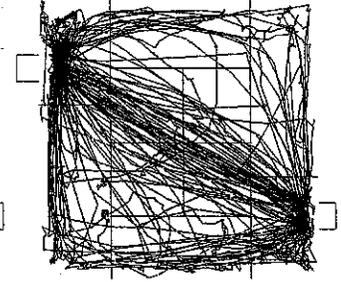
67



68



69

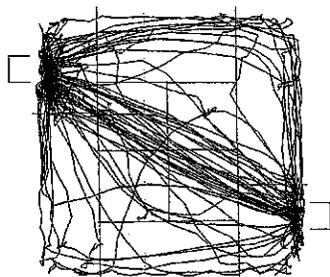


70

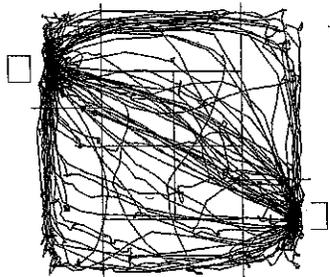
Recorrido del sujeto R3 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 4

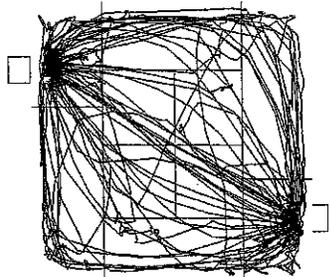
Sujeto: R4



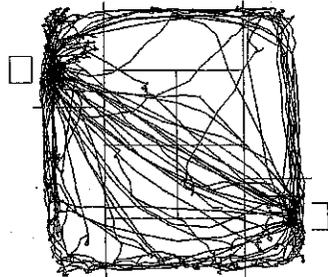
51



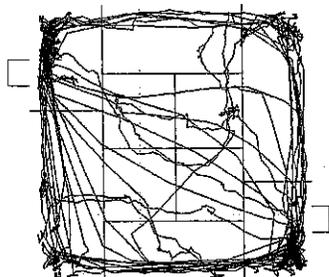
52



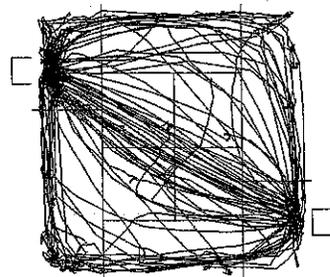
53



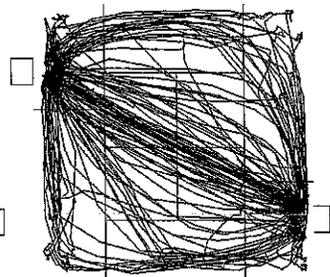
54



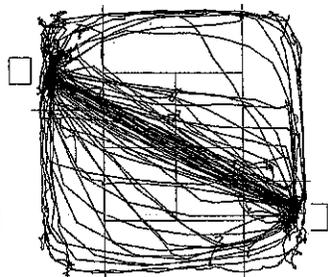
55



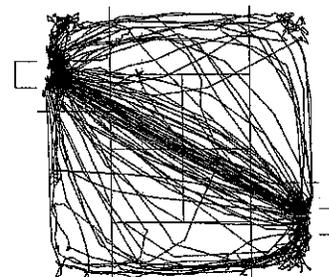
56



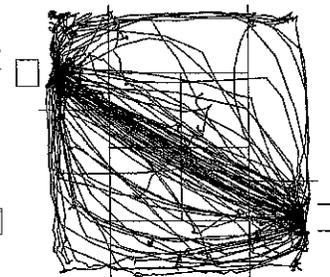
57



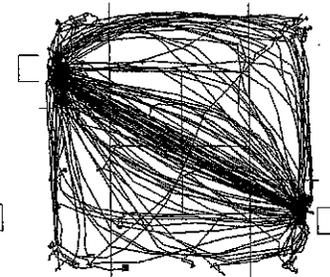
58



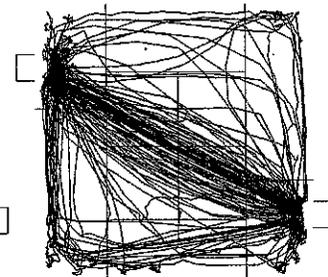
59



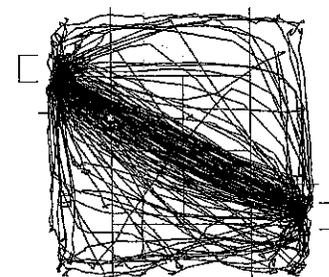
60



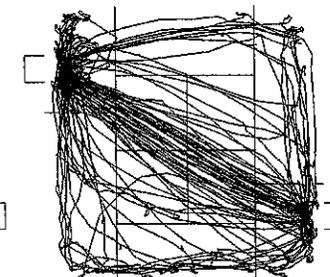
61



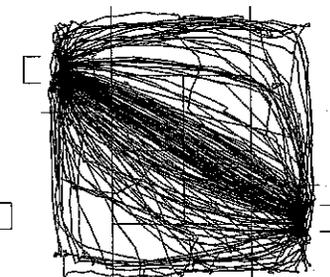
62



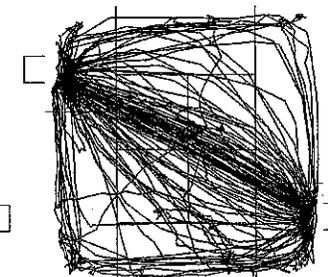
63



64



65

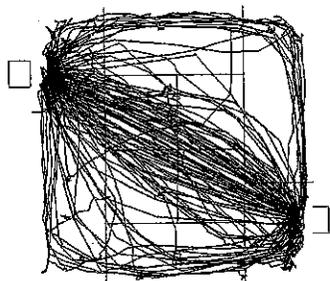


66

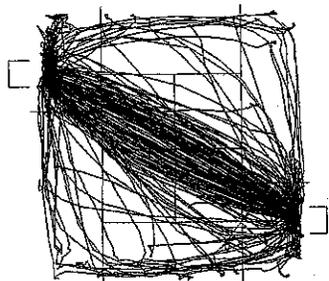
Recorrido del sujeto R4 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 4

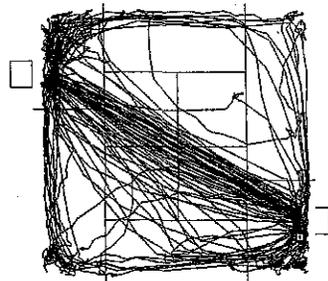
Sujeto: R4



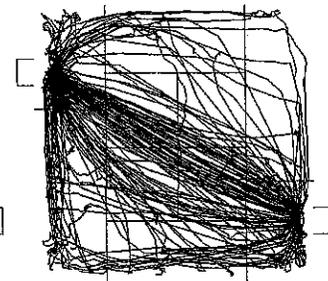
67



68



69

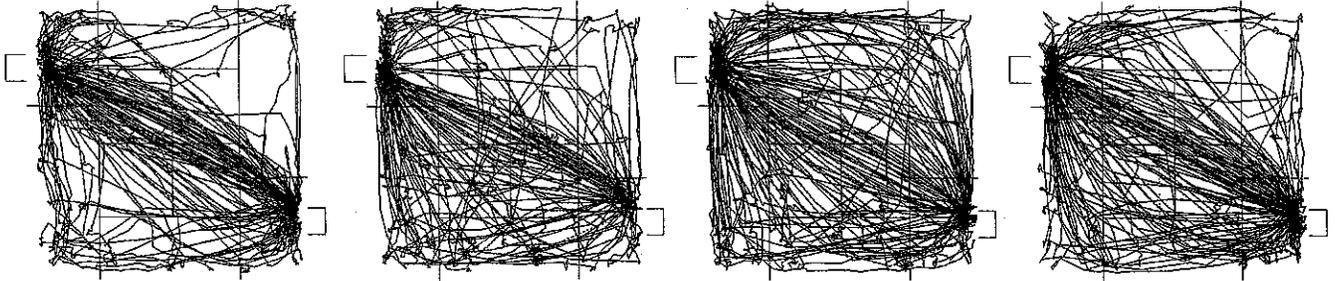


70

Recorrido del sujeto R4 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 5

Sujeto: R1

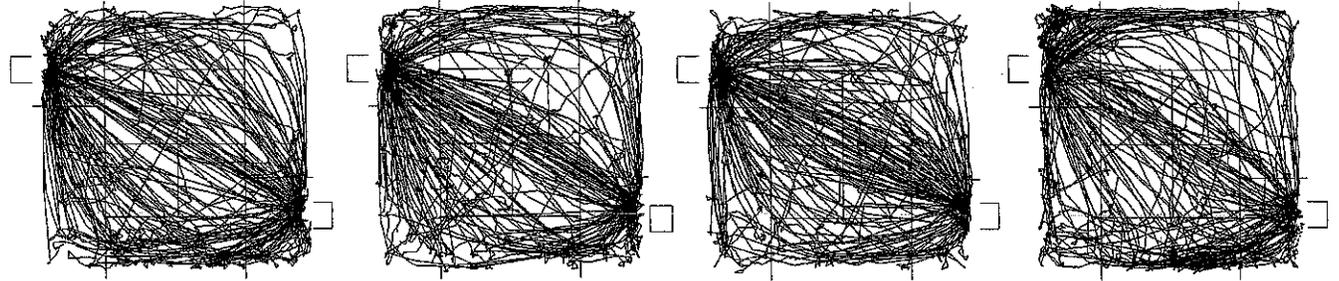


71

72

73

74

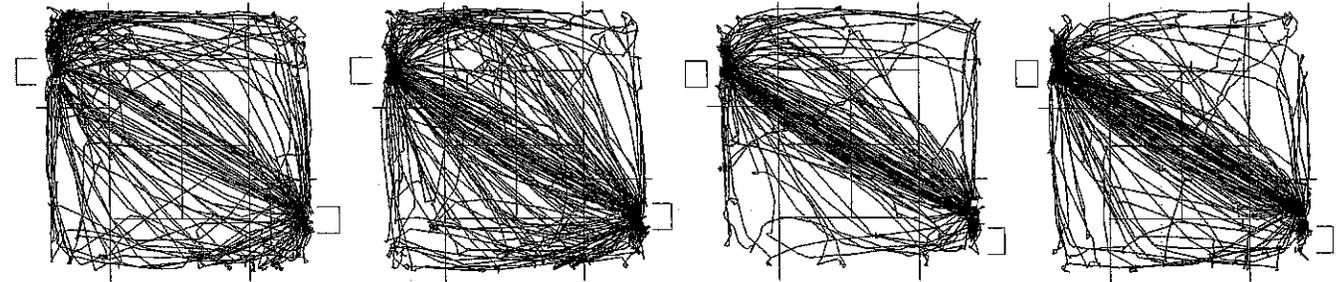


75

76

77

78

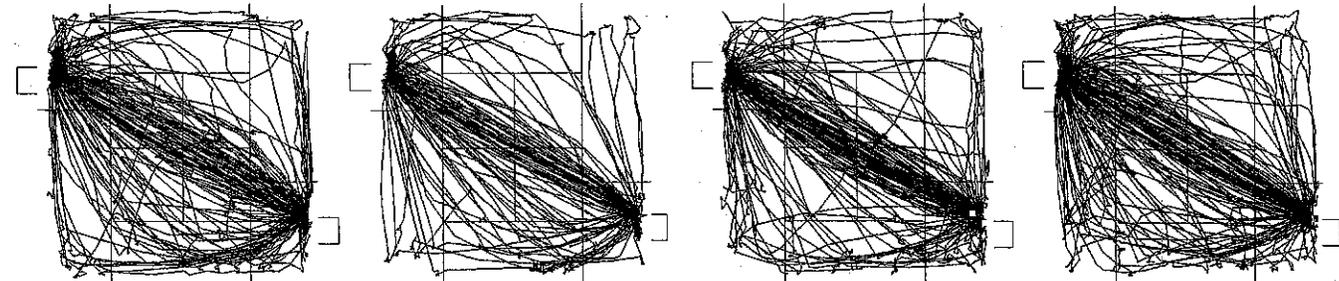


79

80

81

82



83

84

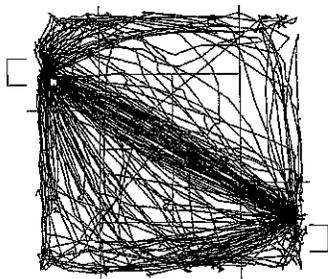
85

86

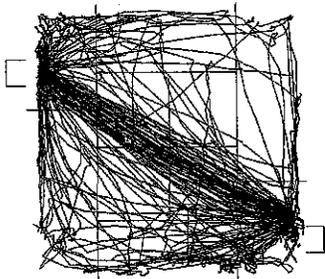
Recorrido del sujeto R1 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 5

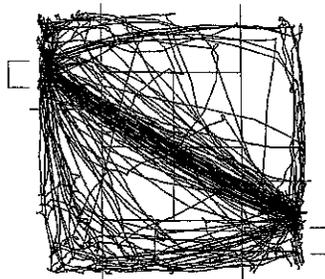
Sujeto: R1



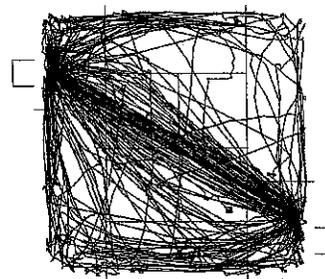
87



88



89

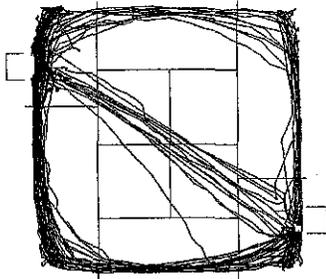


90

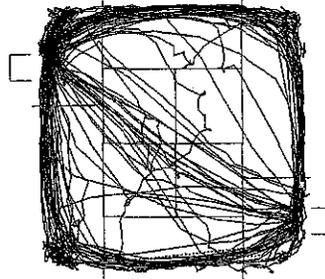
Recorrido del sujeto R1 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 5

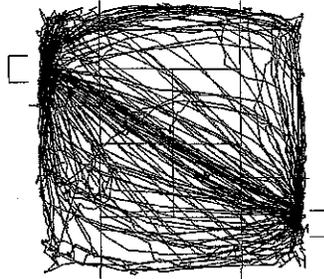
Sujeto: R2



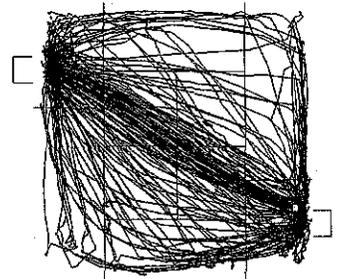
71



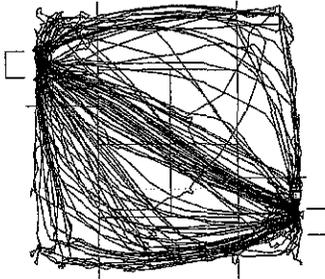
72



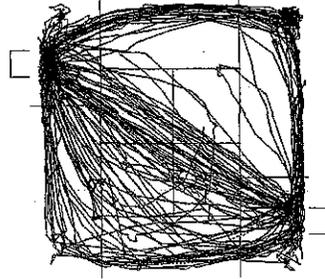
73



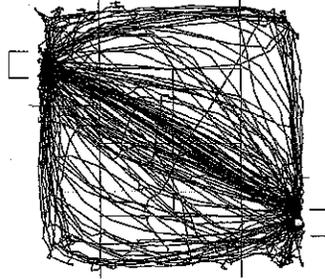
74



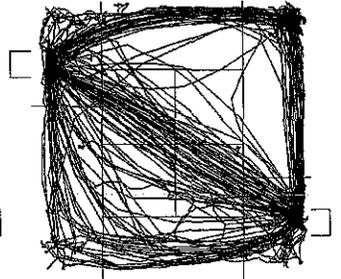
75



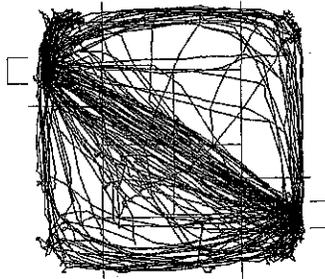
76



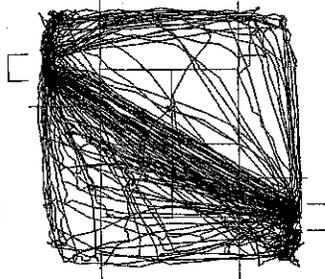
77



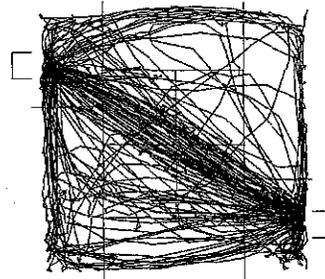
78



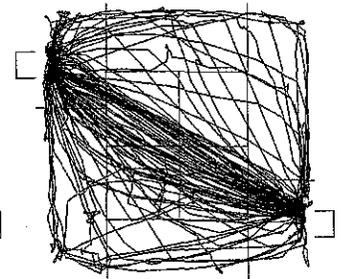
79



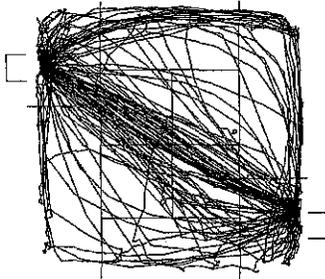
80



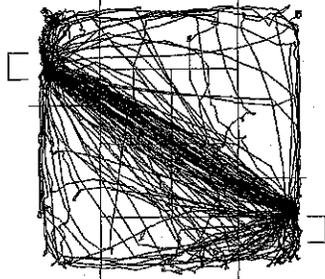
81



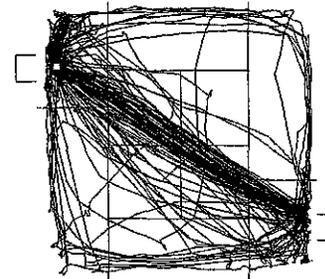
82



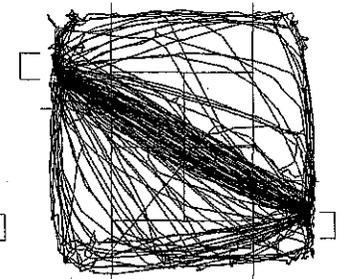
83



84



85

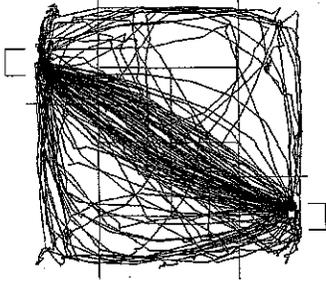


86

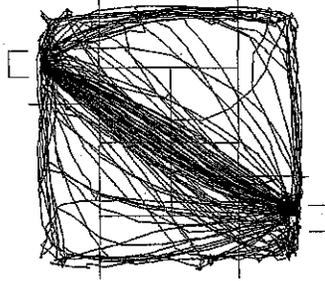
Recorrido del sujeto R2 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 5

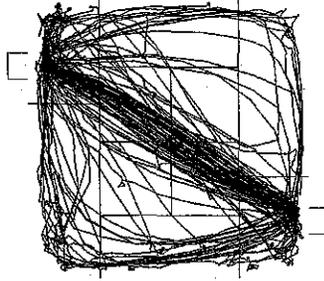
Sujeto: R2



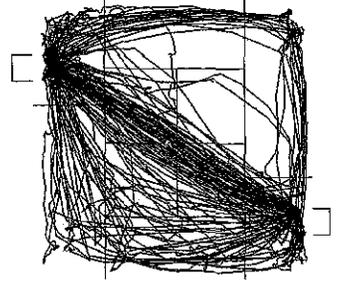
87



88



89

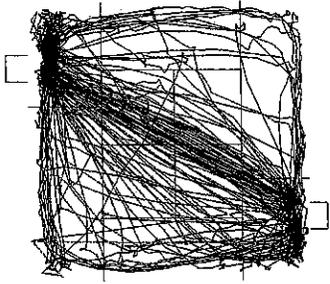


90

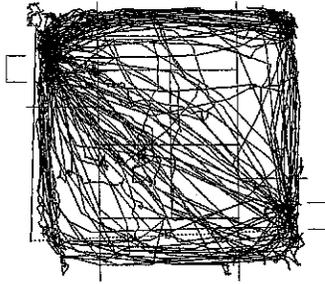
Recorrido del sujeto R2 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 5

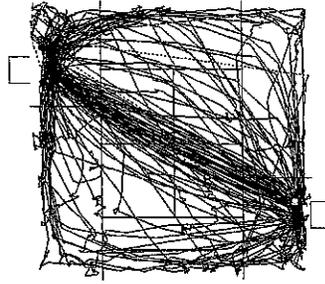
Sujeto: R3



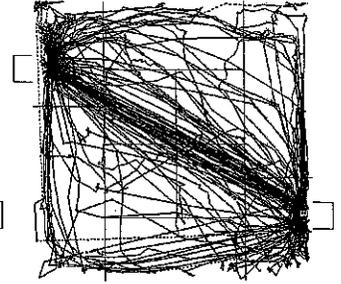
71



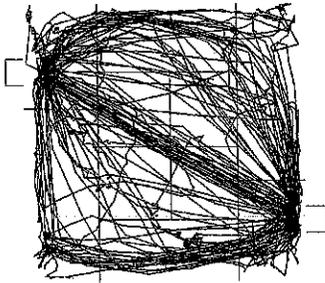
72



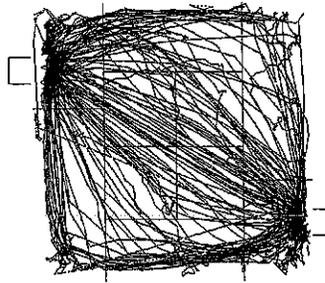
73



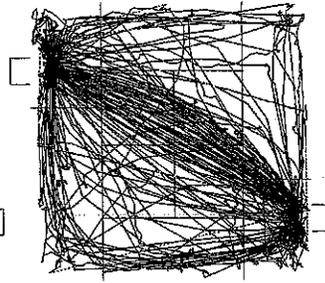
74



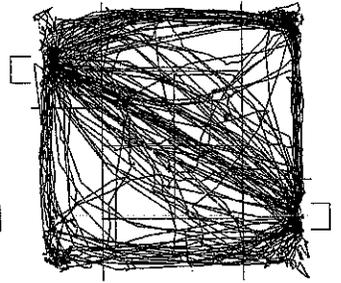
75



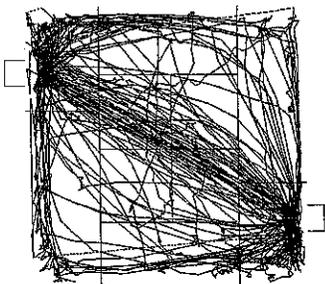
76



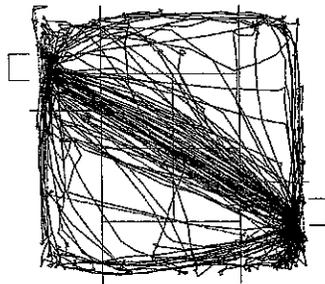
77



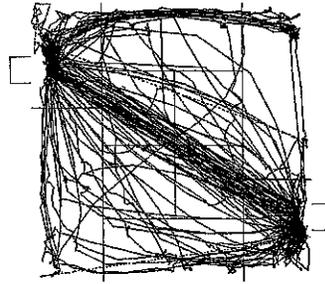
78



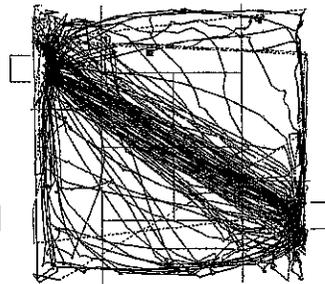
79



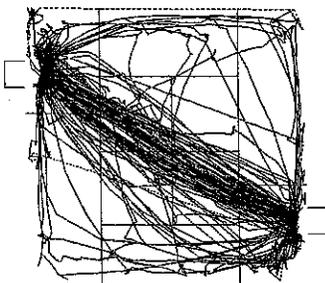
80



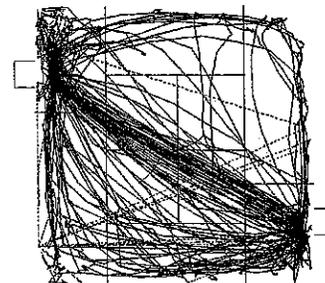
81



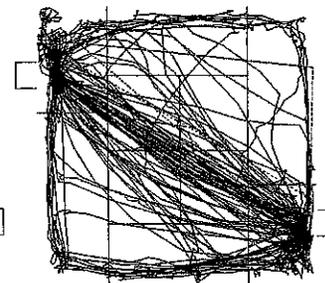
82



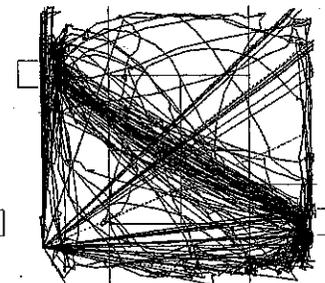
83



84



85

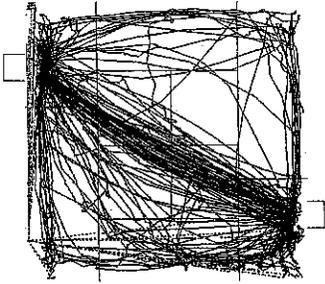


86

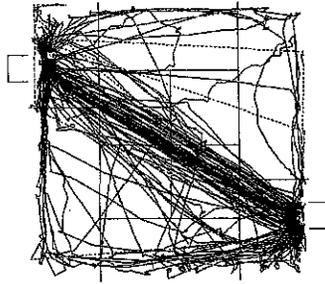
Recorrido del sujeto R3 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 5

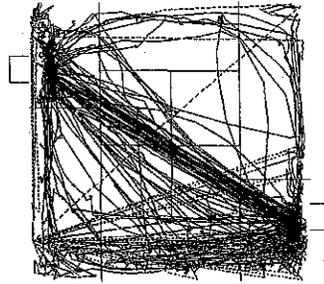
Sujeto: R3



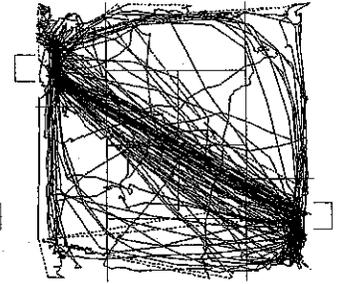
87



88



89

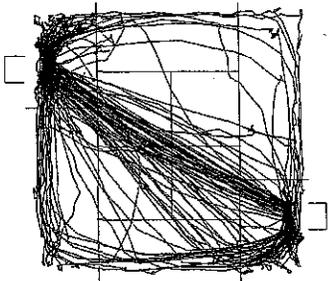


90

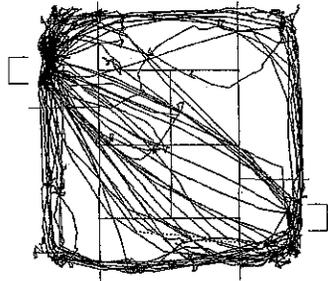
Recorrido del sujeto R3 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 5

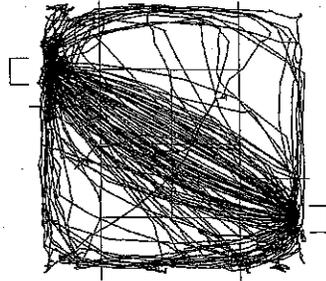
Sujeto: R4



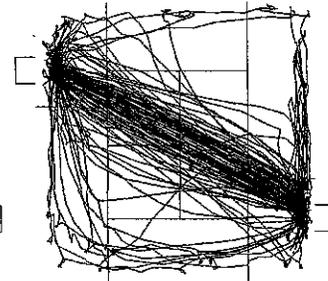
71



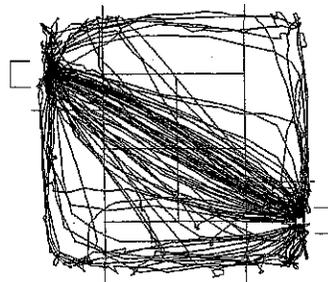
72



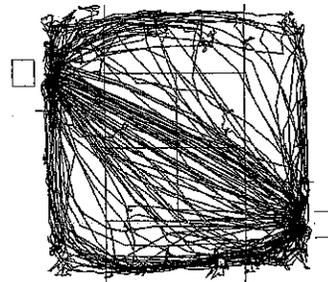
73



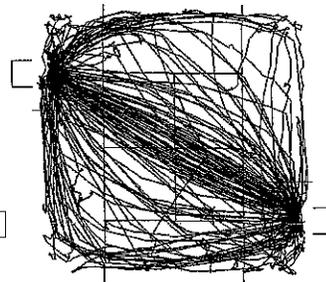
74



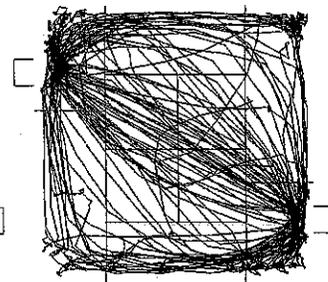
75



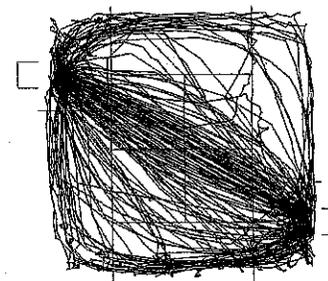
76



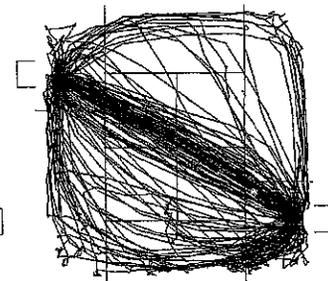
77



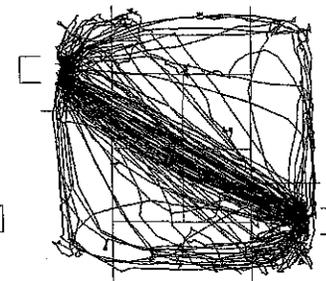
78



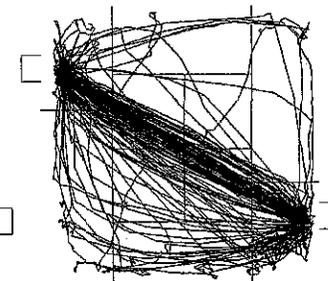
79



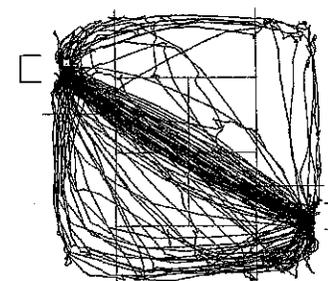
80



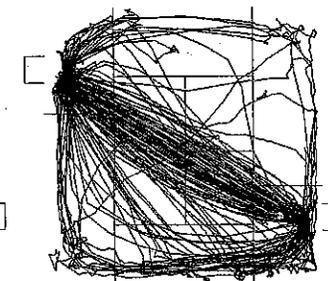
81



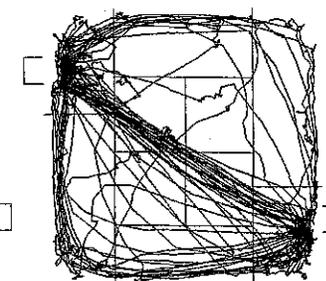
82



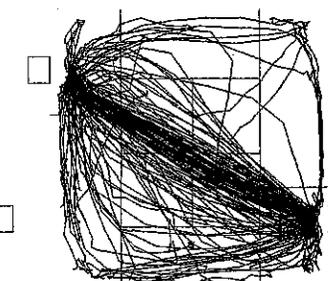
83



84



85

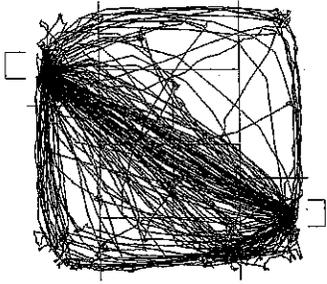


86

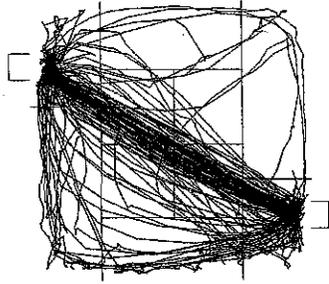
Recorrido del sujeto R4 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 5

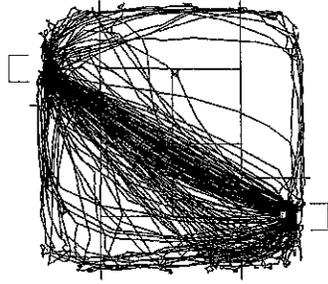
Sujeto: R4



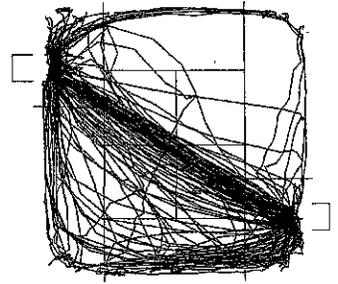
87



88



89

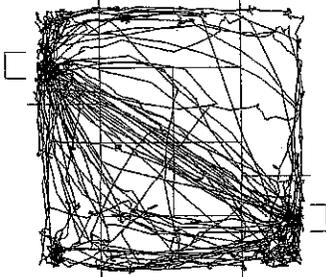


90

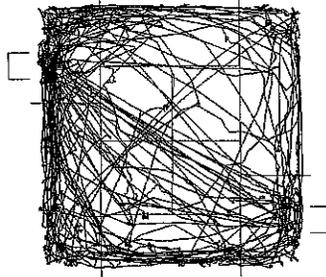
Recorrido del sujeto R4 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 6

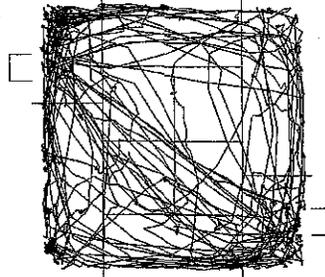
Sujeto: R1



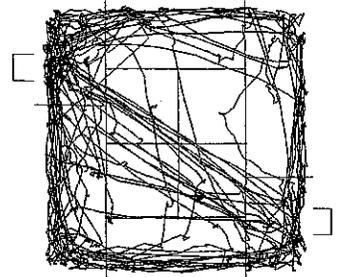
91



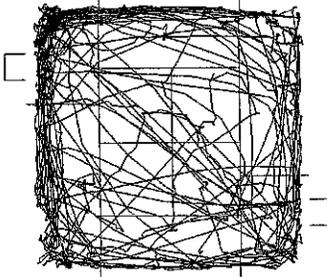
92



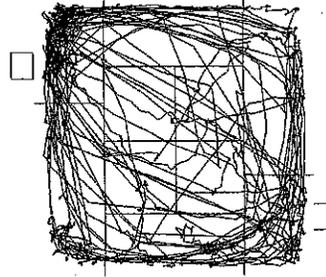
93



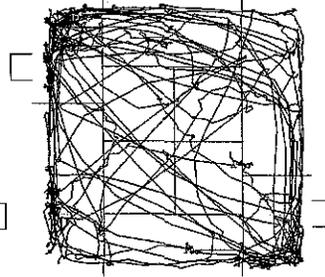
94



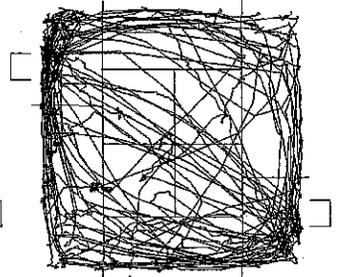
95



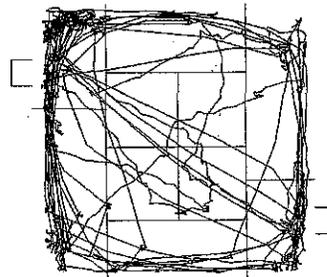
96



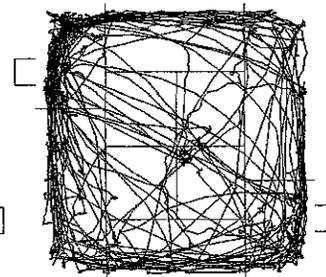
97



98



99

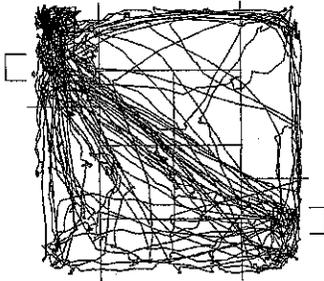


100

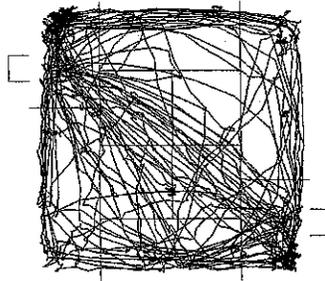
Recorrido del sujeto R1 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 6

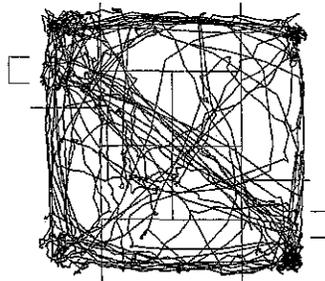
Sujeto: R2



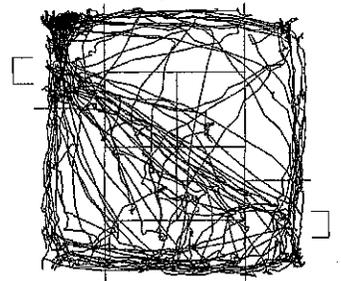
91



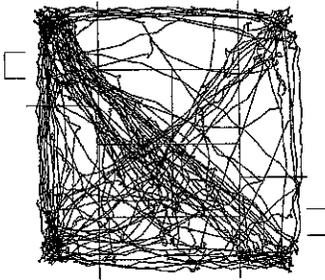
92



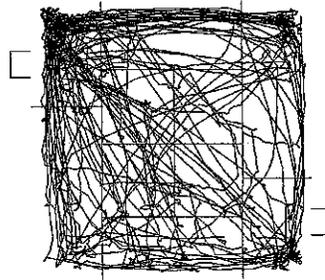
93



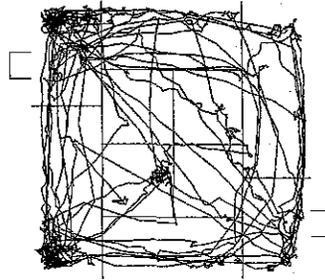
94



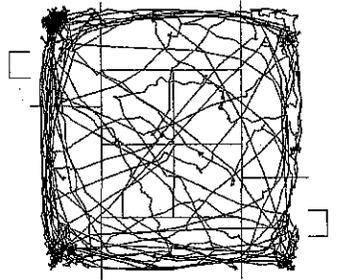
95



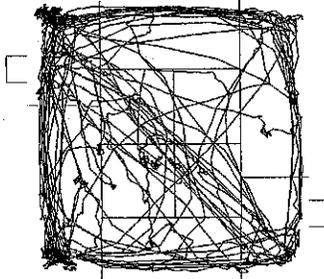
96



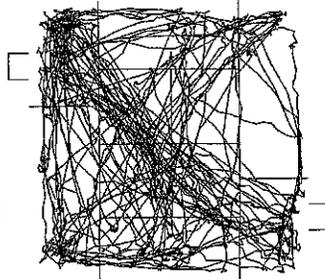
97



98



99

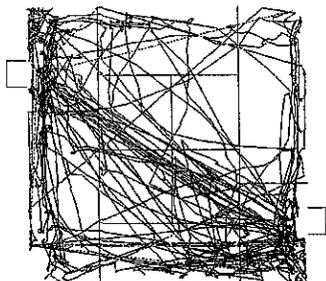


100

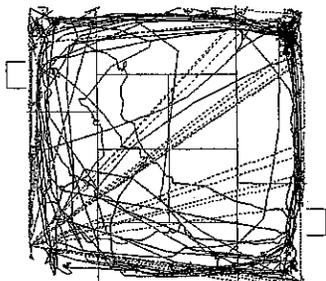
Recorrido del sujeto R2 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 6

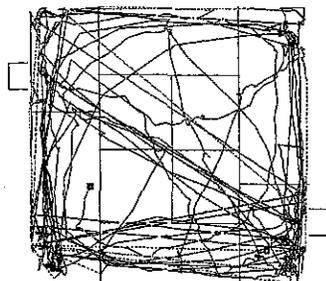
Sujeto: R3



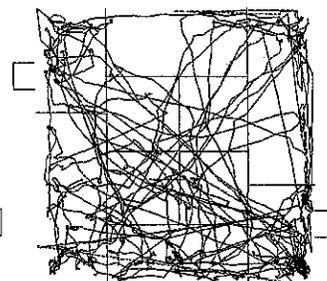
91



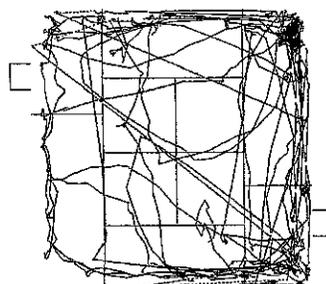
92



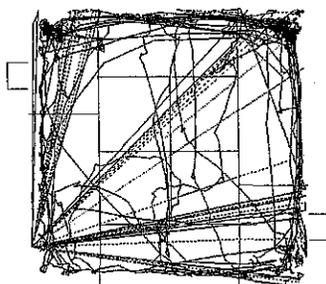
93



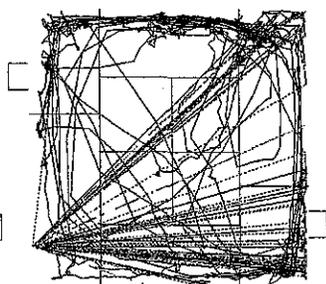
94



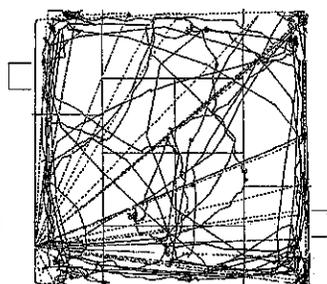
95



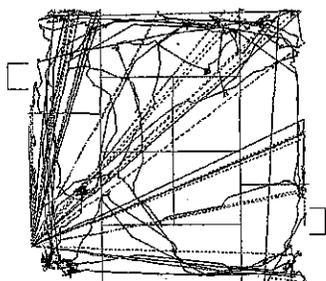
96



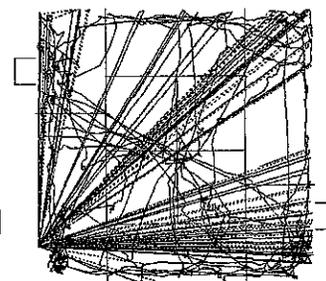
97



98



99

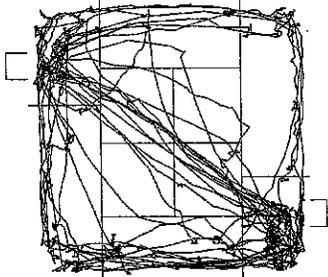


100

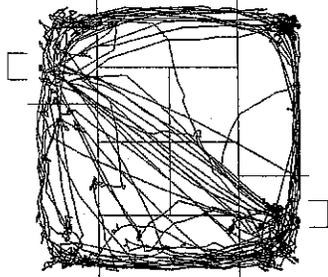
Recorrido del sujeto R3 en la cámara experimental.

Grupo 1
Fase 6

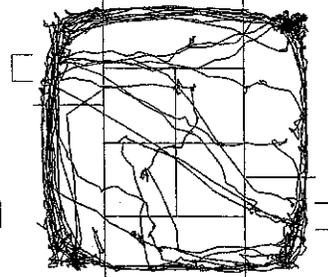
Sujeto: R4



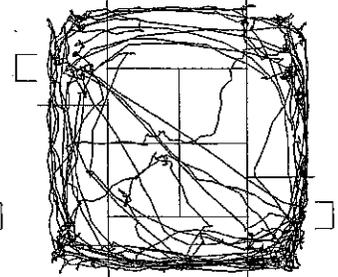
91



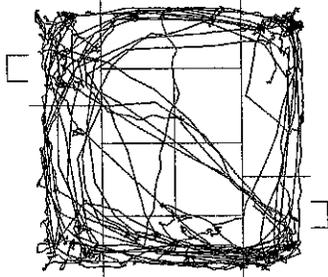
92



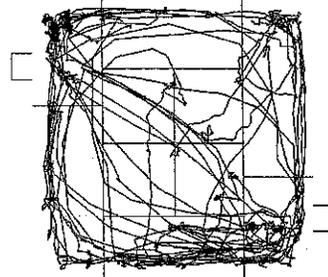
93



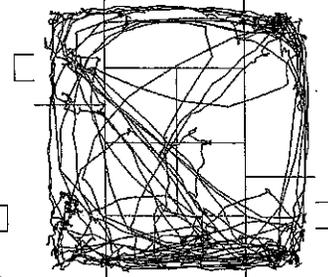
94



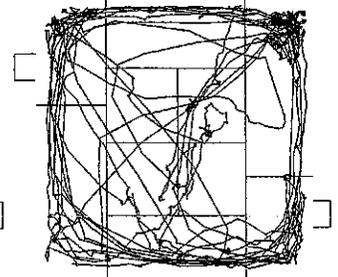
95



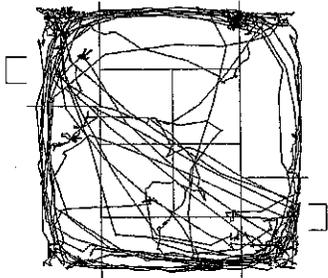
96



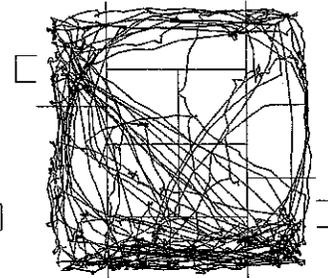
97



98



99

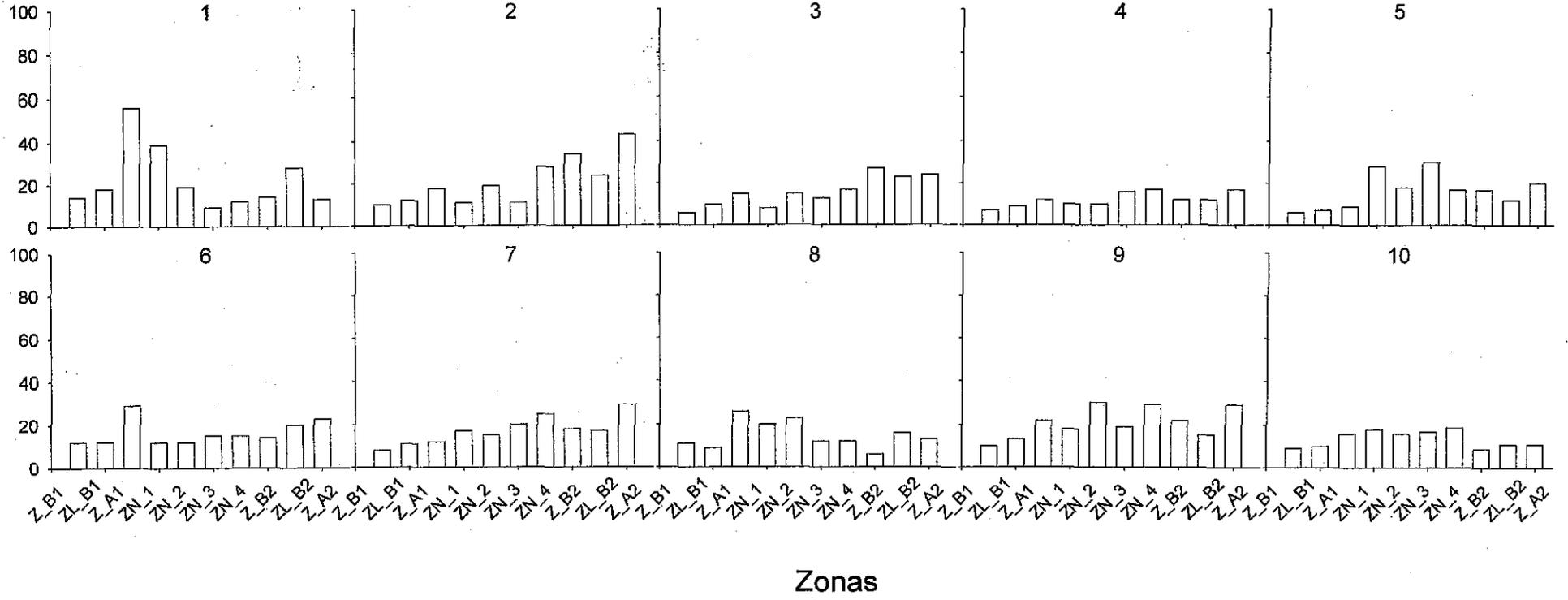


100

Recorrido del sujeto R4 en la cámara experimental.

Grupo 1/Fase 1

Sujeto: R1

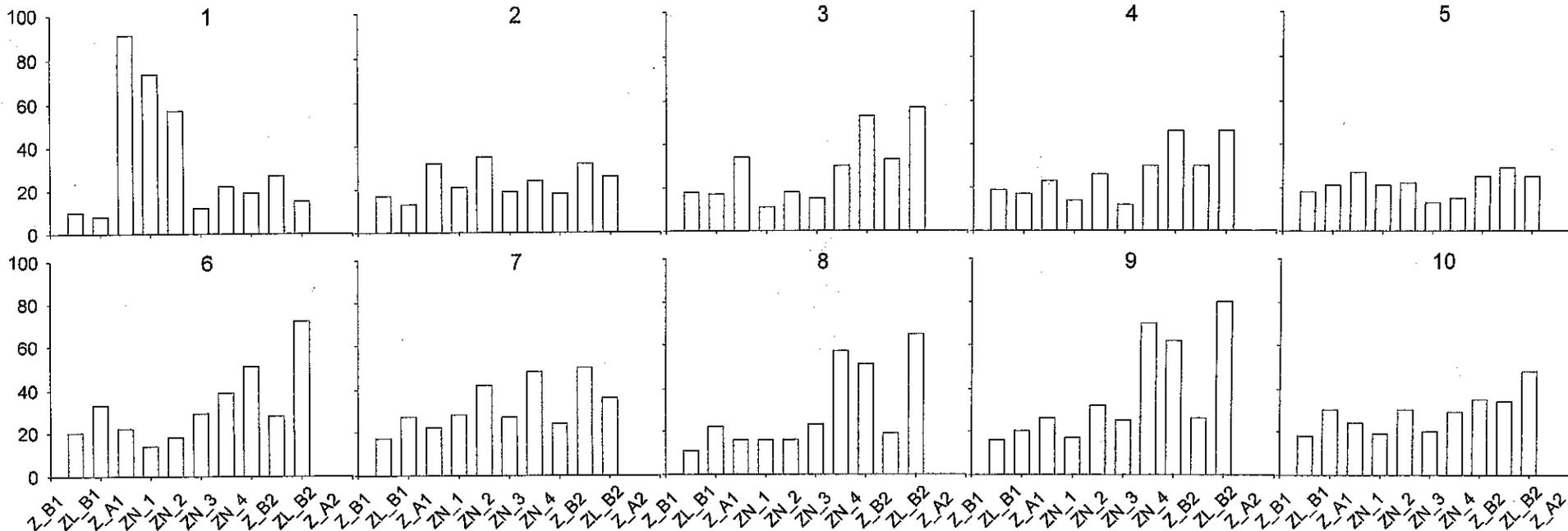


Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 1.

Grupo 1/Fase 1

Sujeto: R2

NÚMERO DE CAMBIOS

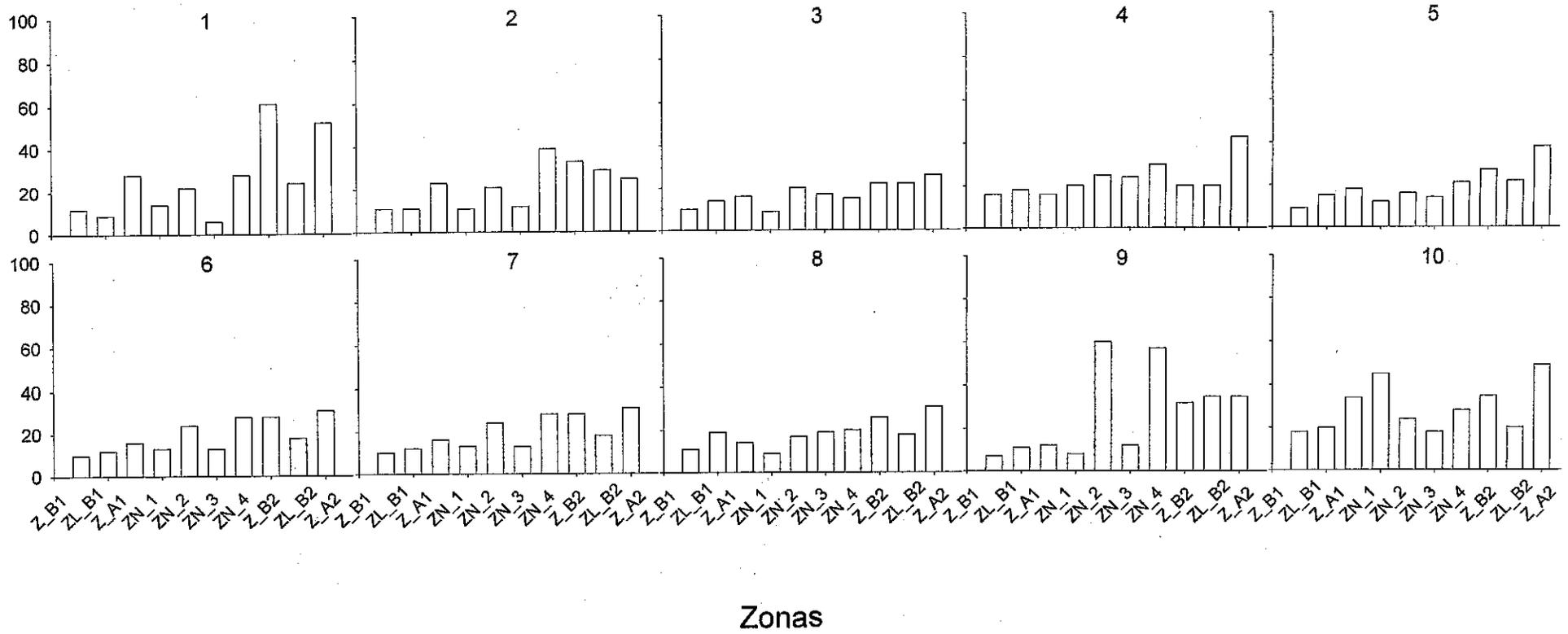


Zonas

Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 1.

Grupo 1/Fase 1

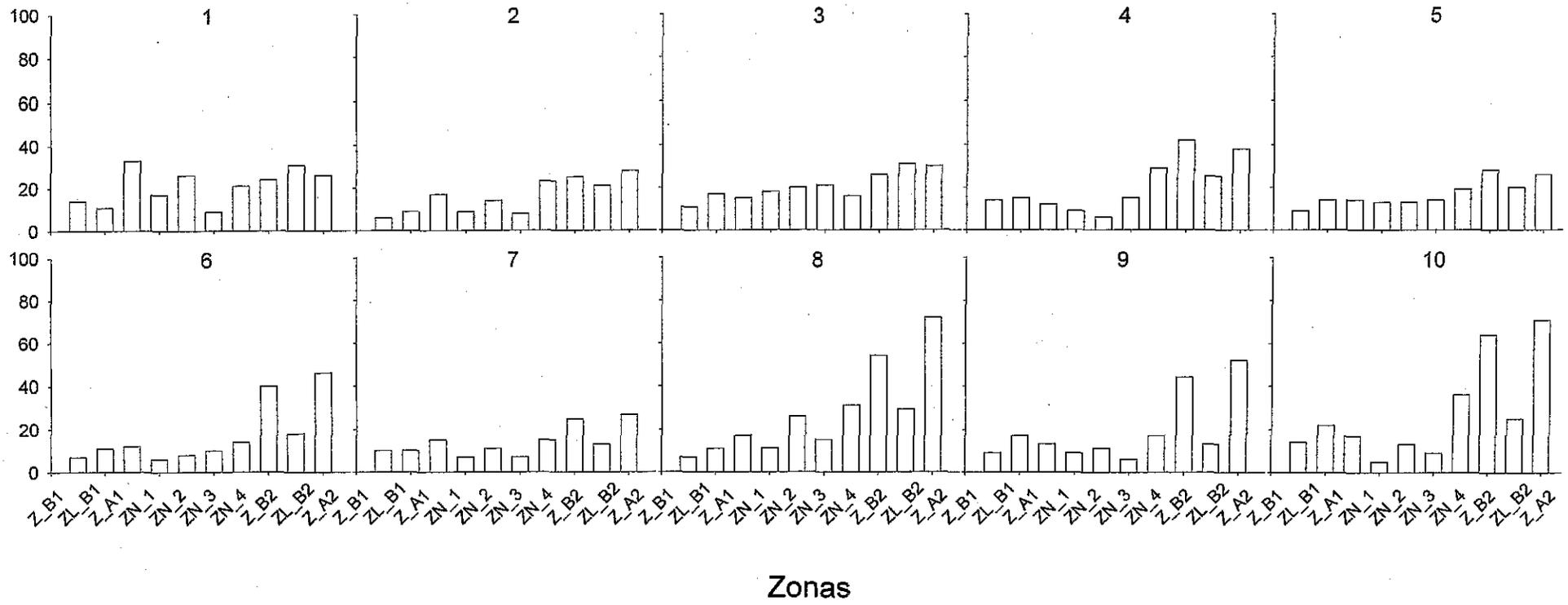
Sujeto:R3



Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 1.

Grupo 1/Fase 1

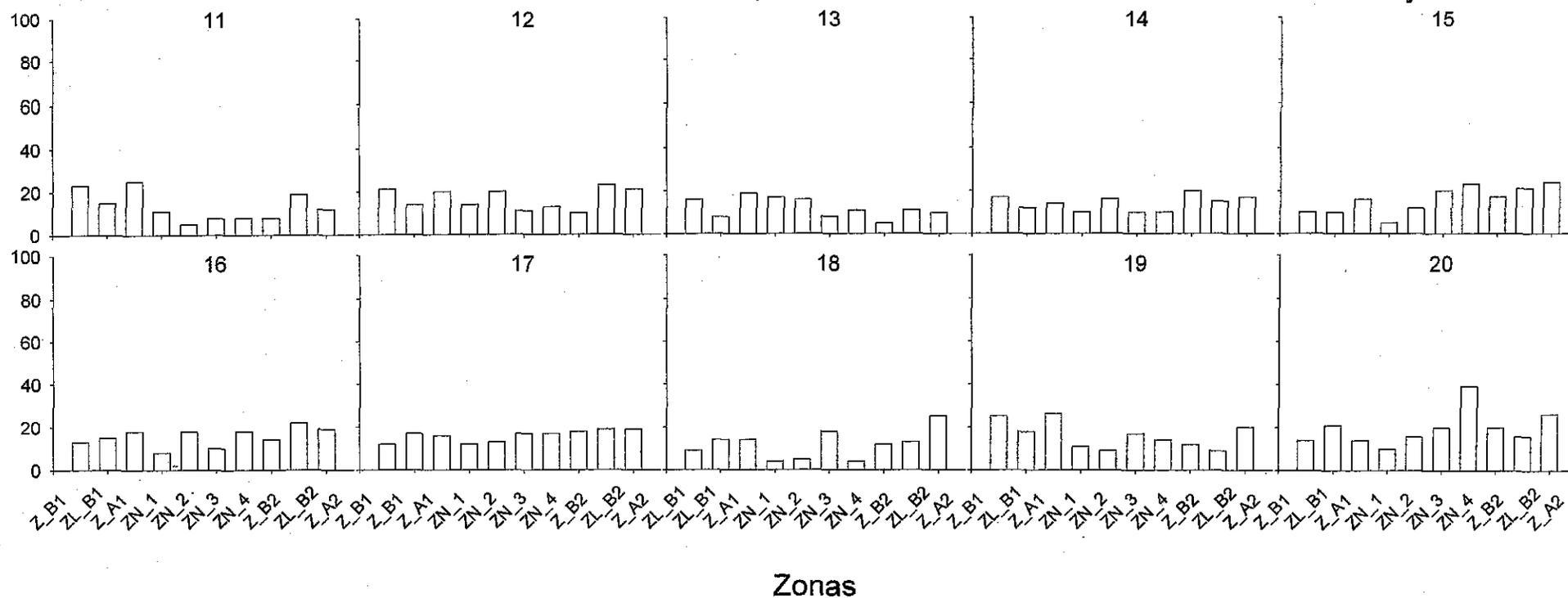
Sujeto: R4



Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 1.

Grupo 1/Fase 2a

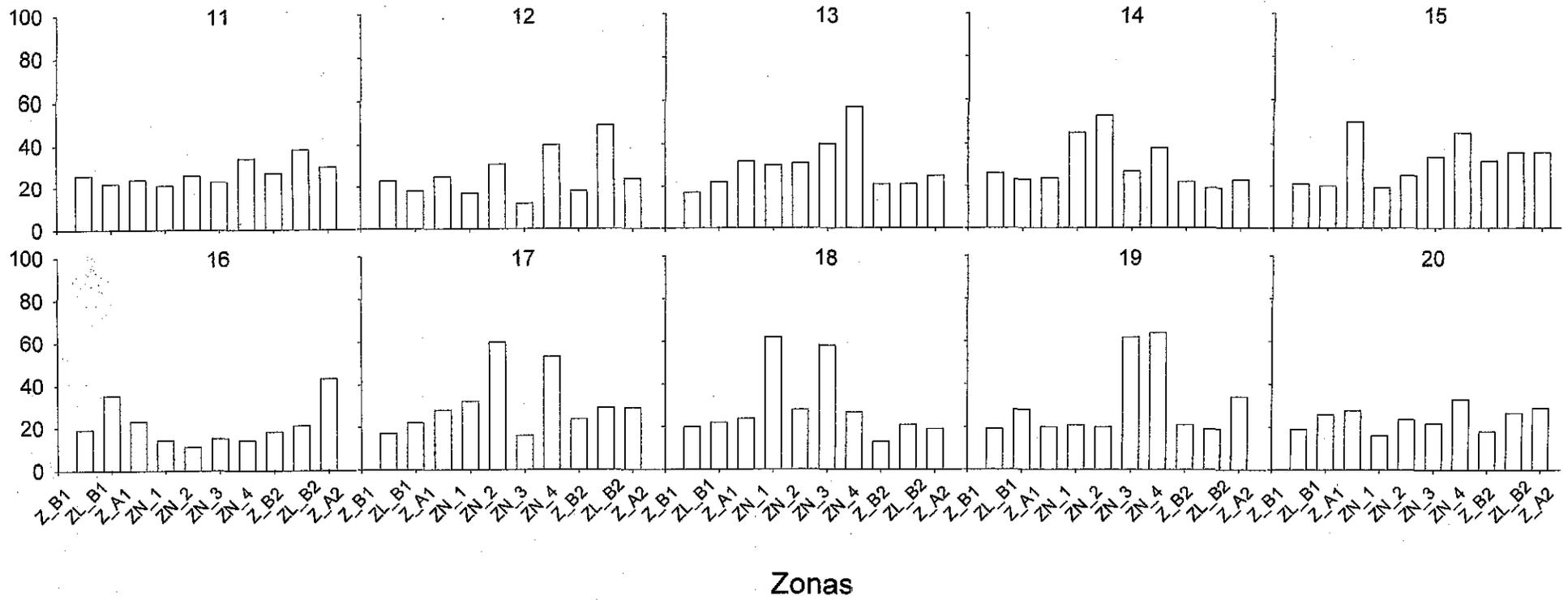
Sujeto: R1



Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 2a.

Grupo 1/Fase 2a

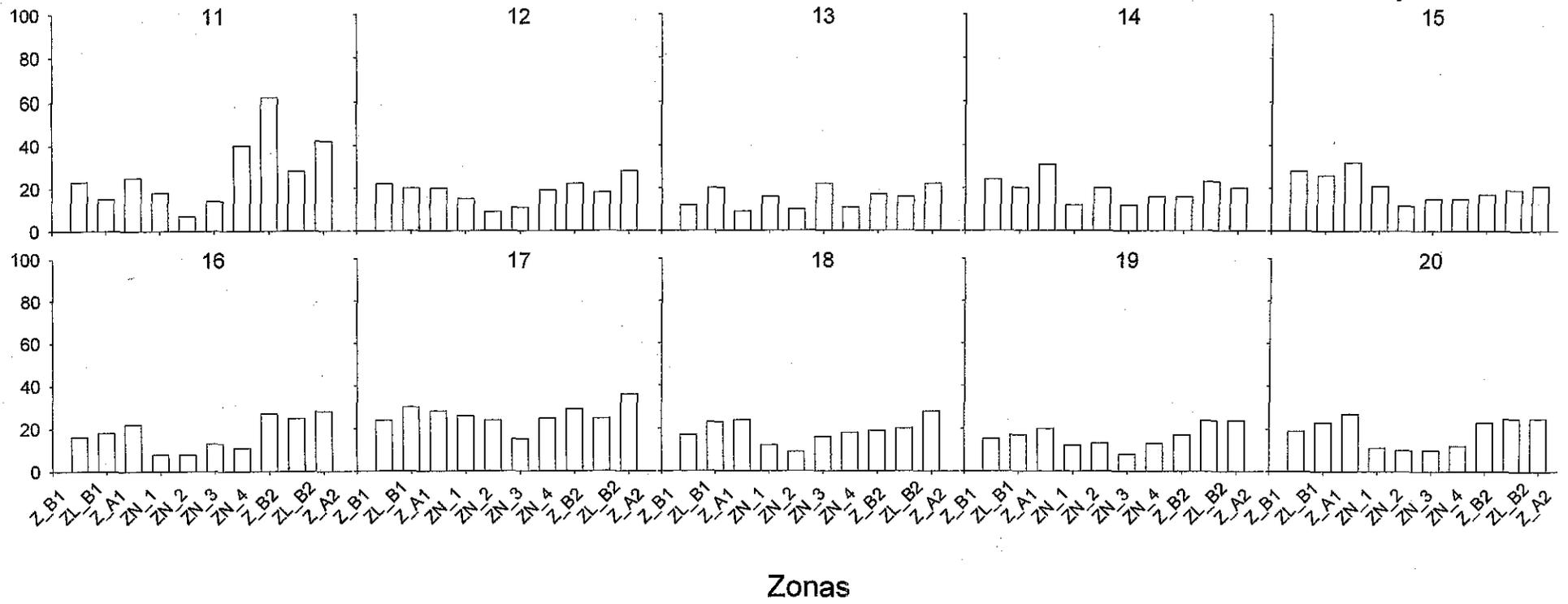
Sujeto: R2



Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 2a.

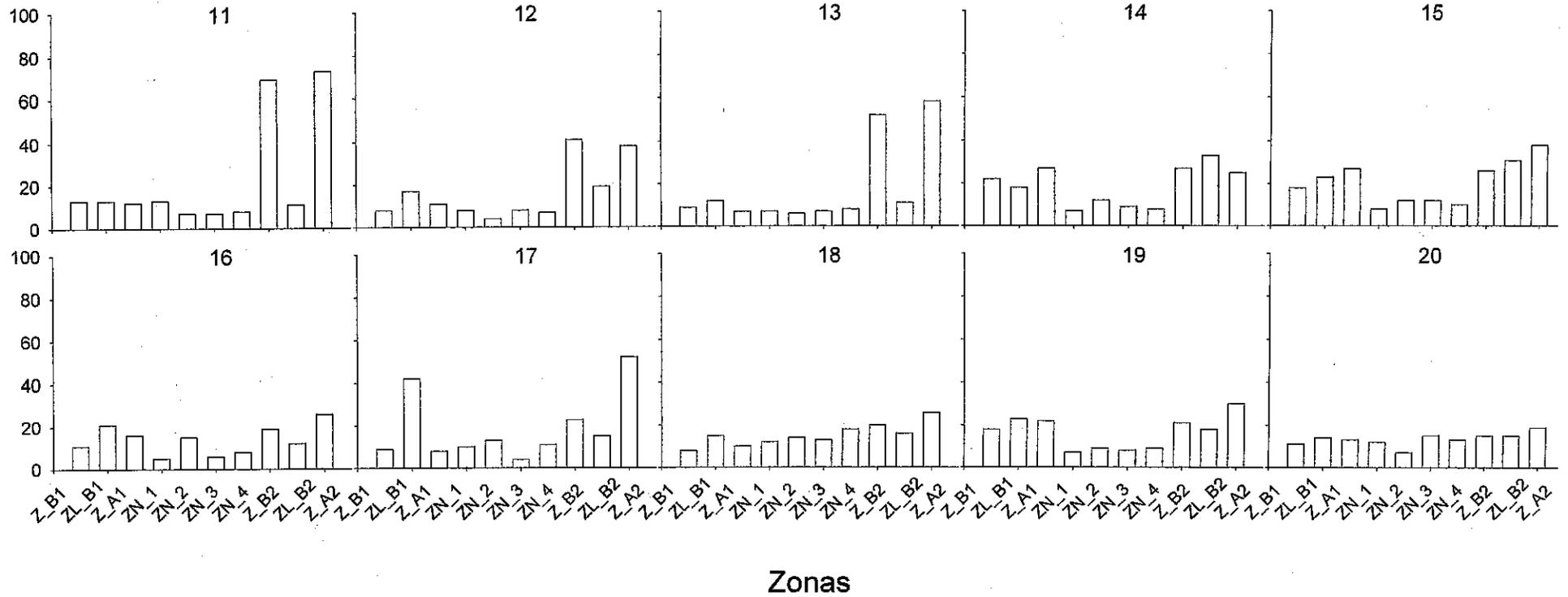
Grupo 1/Fase 2a

Sujeto: R3



Grupo 1/Fase 2a

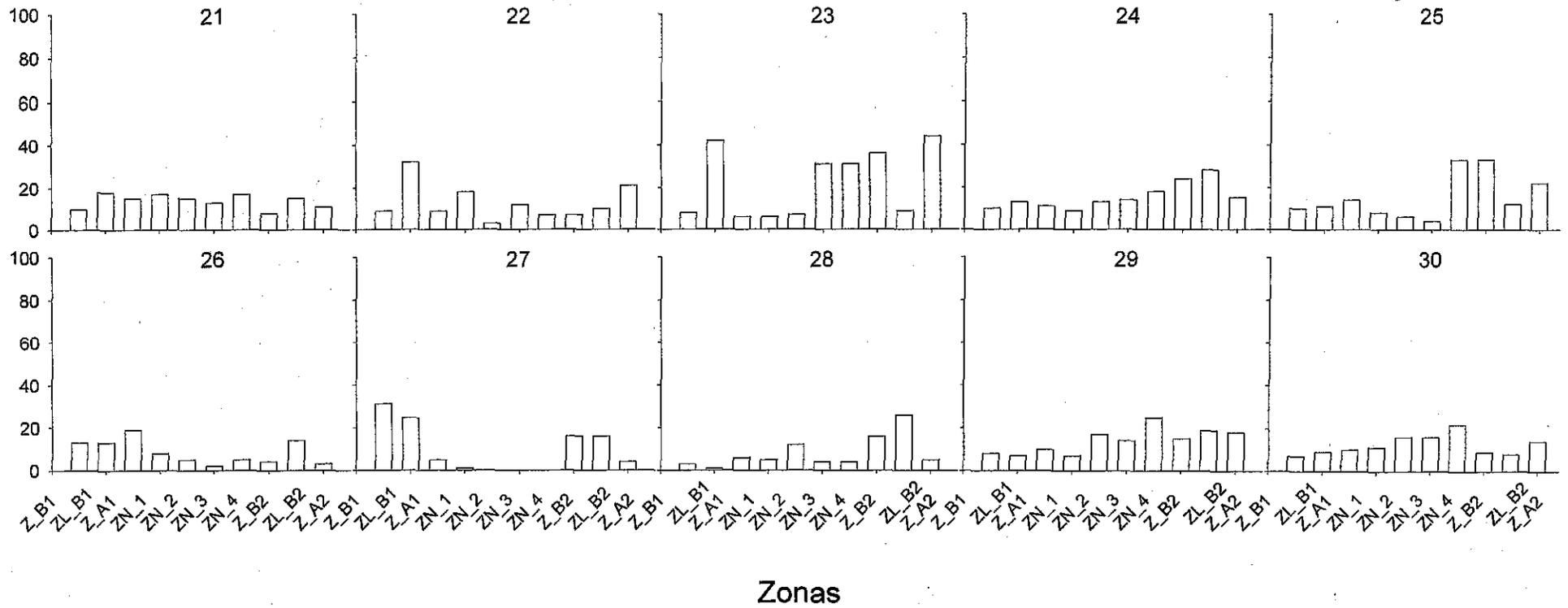
Sujeto: R4



Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 2a.

Grupo 1/Fase 2b

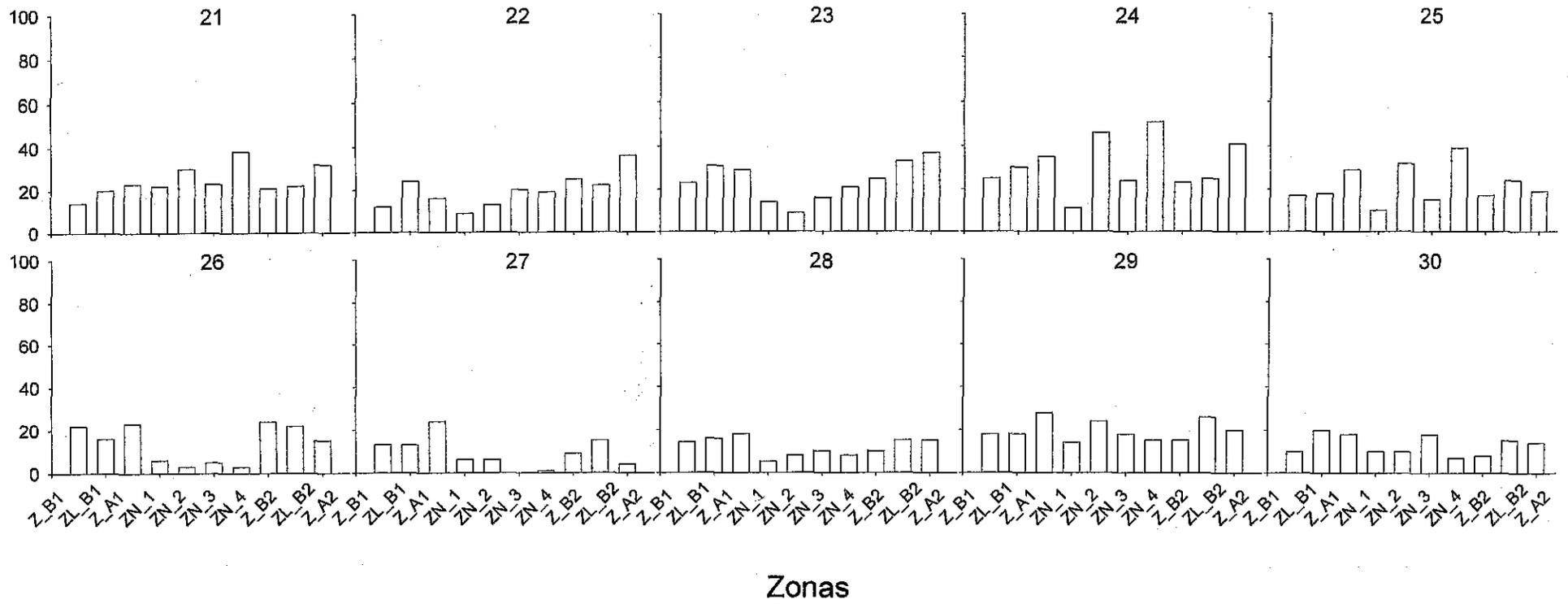
Sujeto:R1



Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 2b.

Grupo 1/Fase 2b

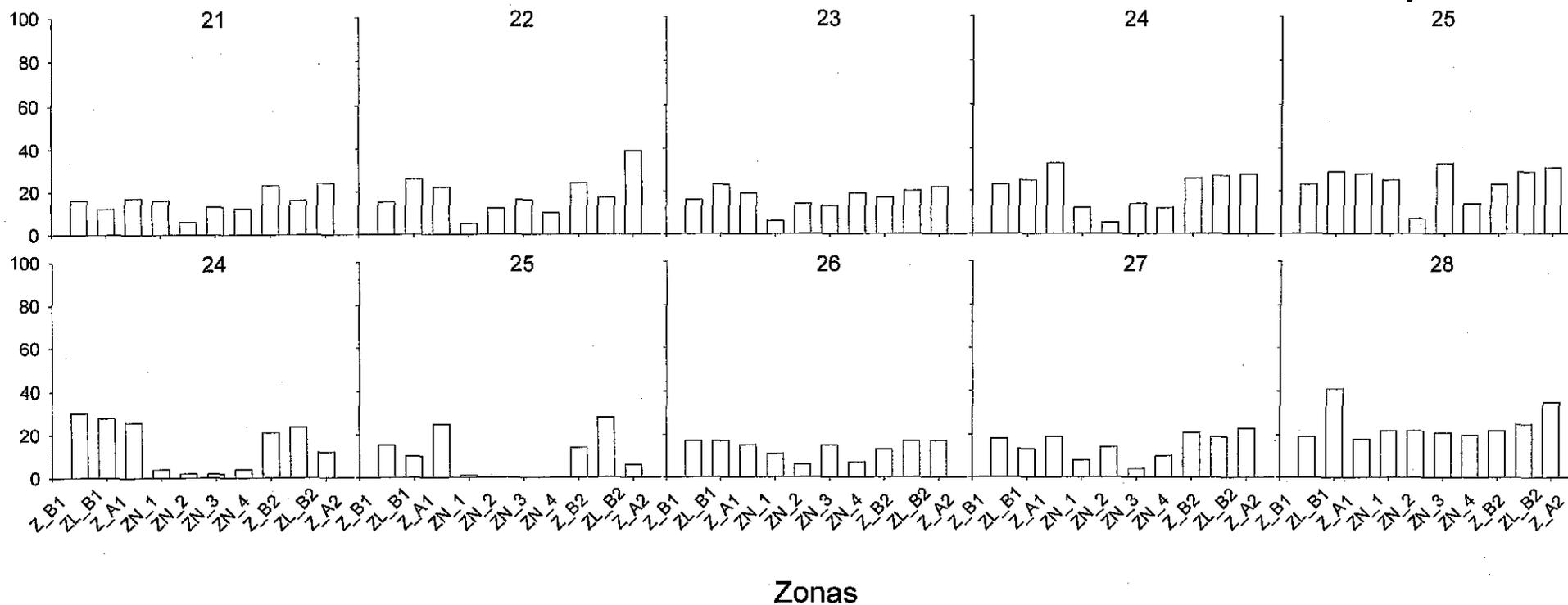
Sujeto: R2



Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 2b.

Grupo1/Fase 2b

Sujeto: R3

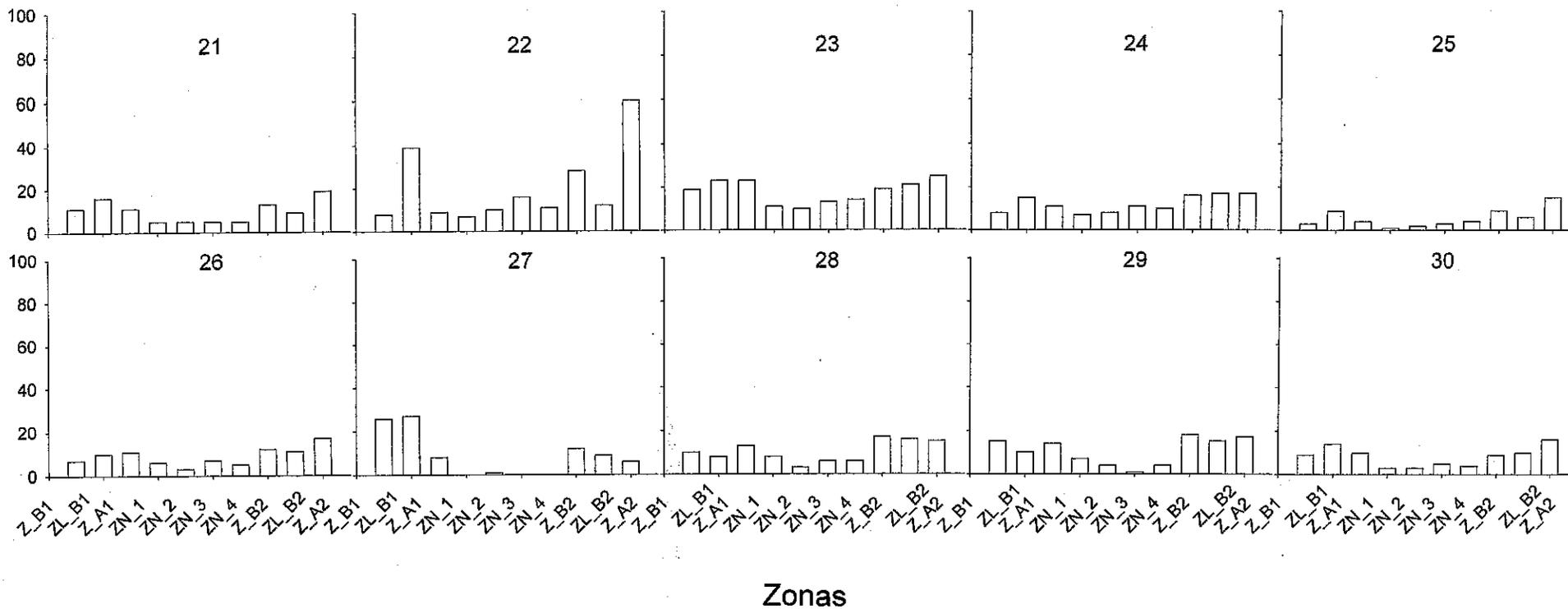


Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 2b.

Grupo 1/Fase 2b

Sujt

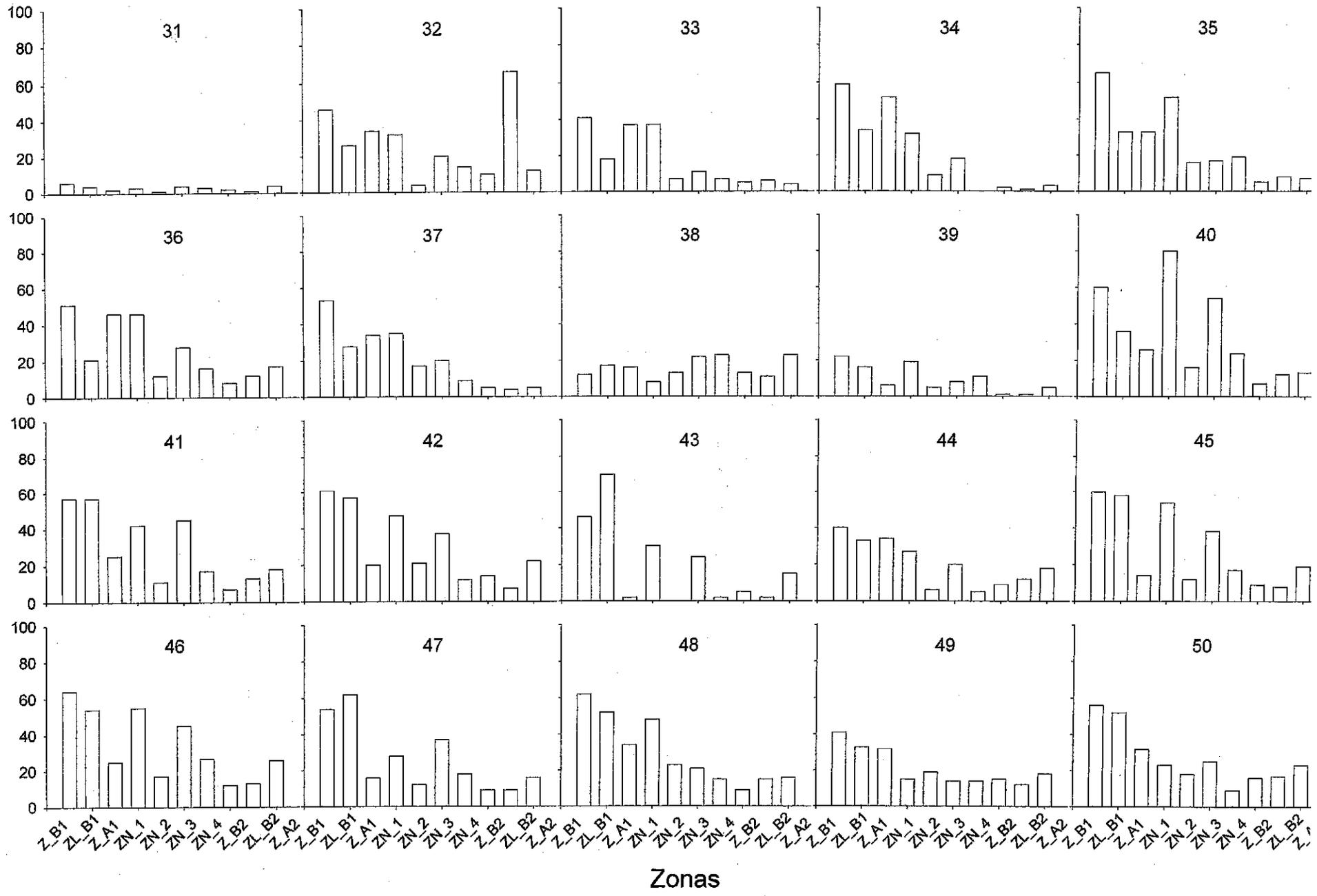
CANTIDAD DE CAMBIOS



Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 2b.

Grupo 1/Fase 3

Sujeto: R1

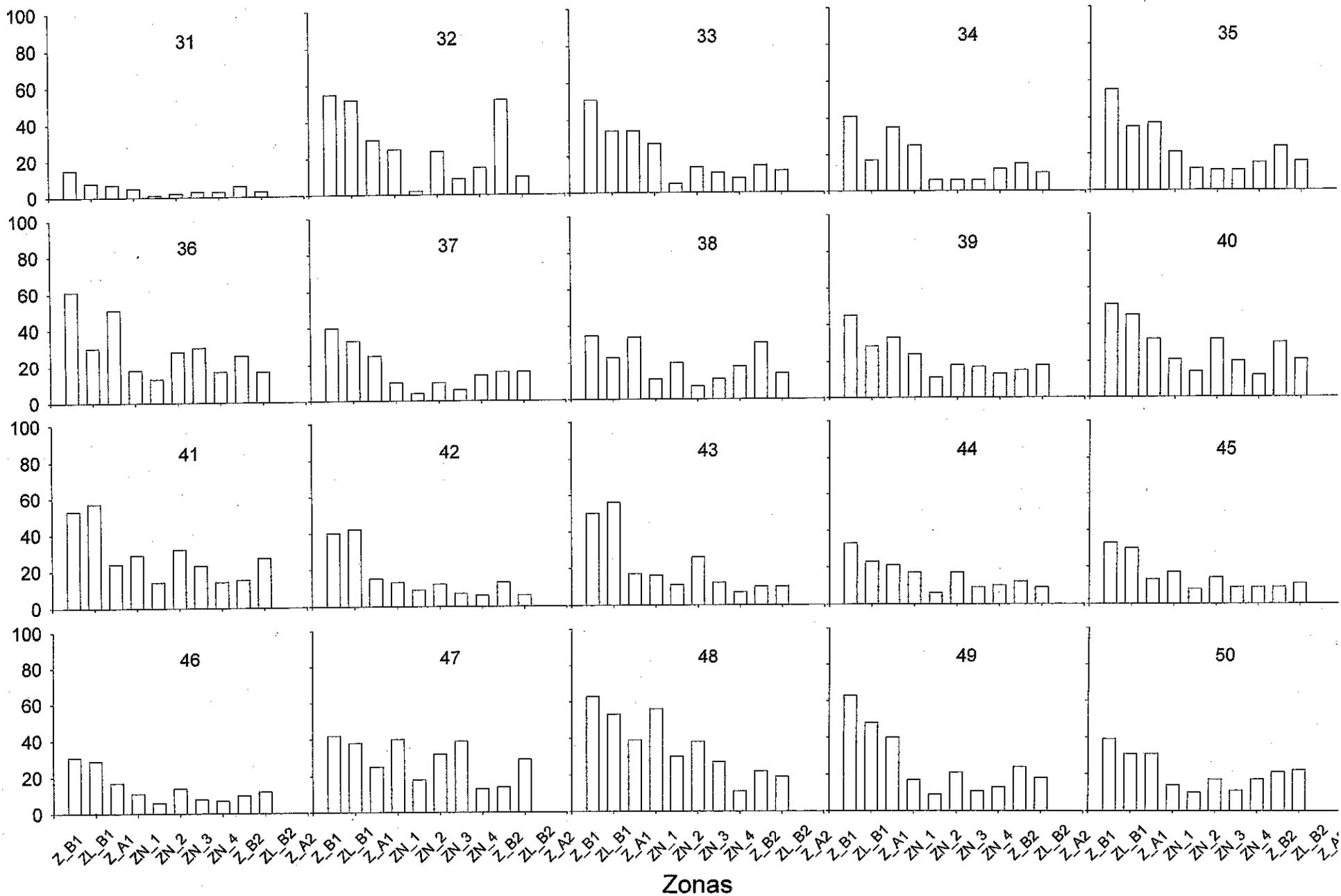


162

Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 3.

Grupo 1/Fase 3

Sujeto: R2

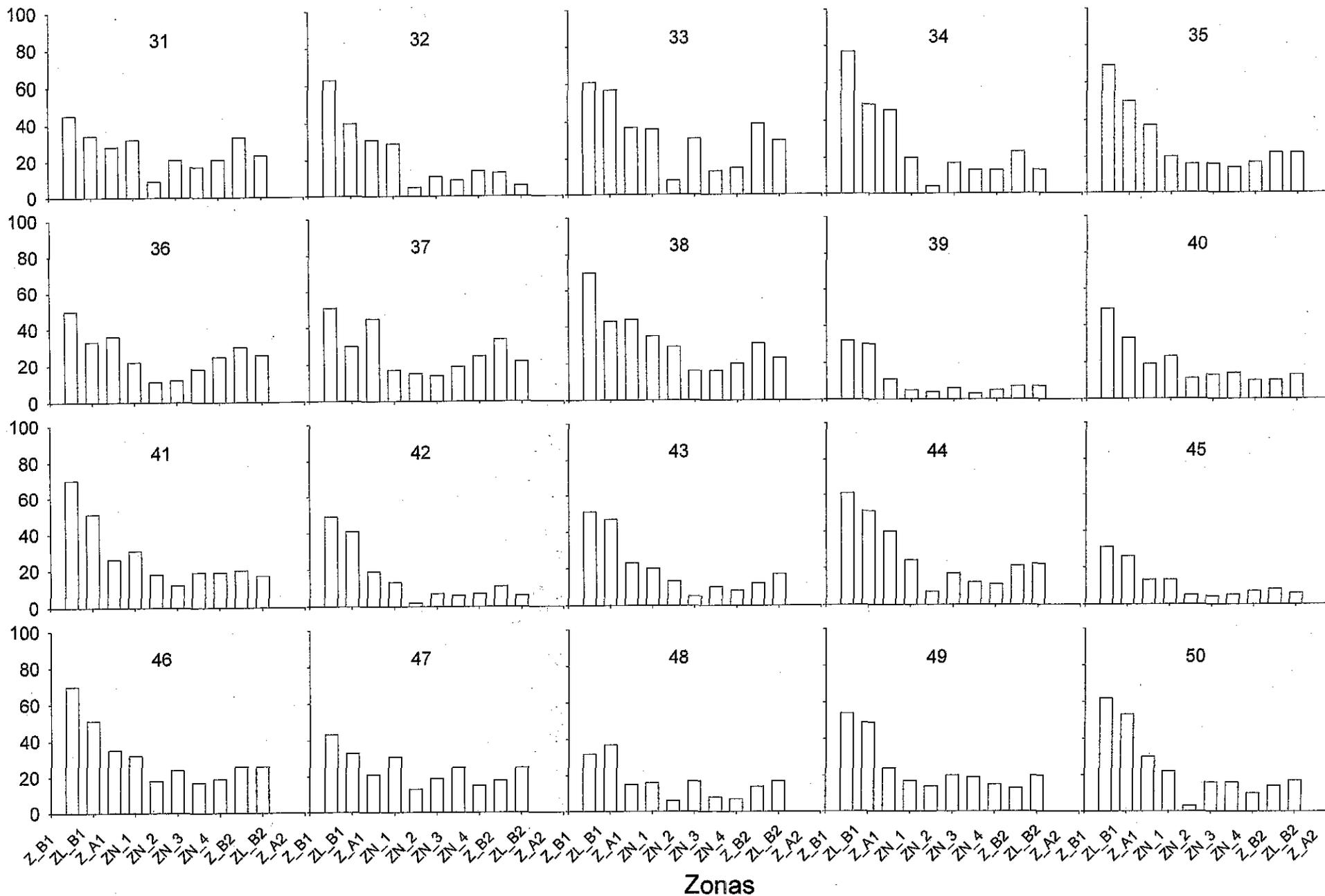


163

Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 3.

Grupo 1/Fase 3

Sujeto: R3

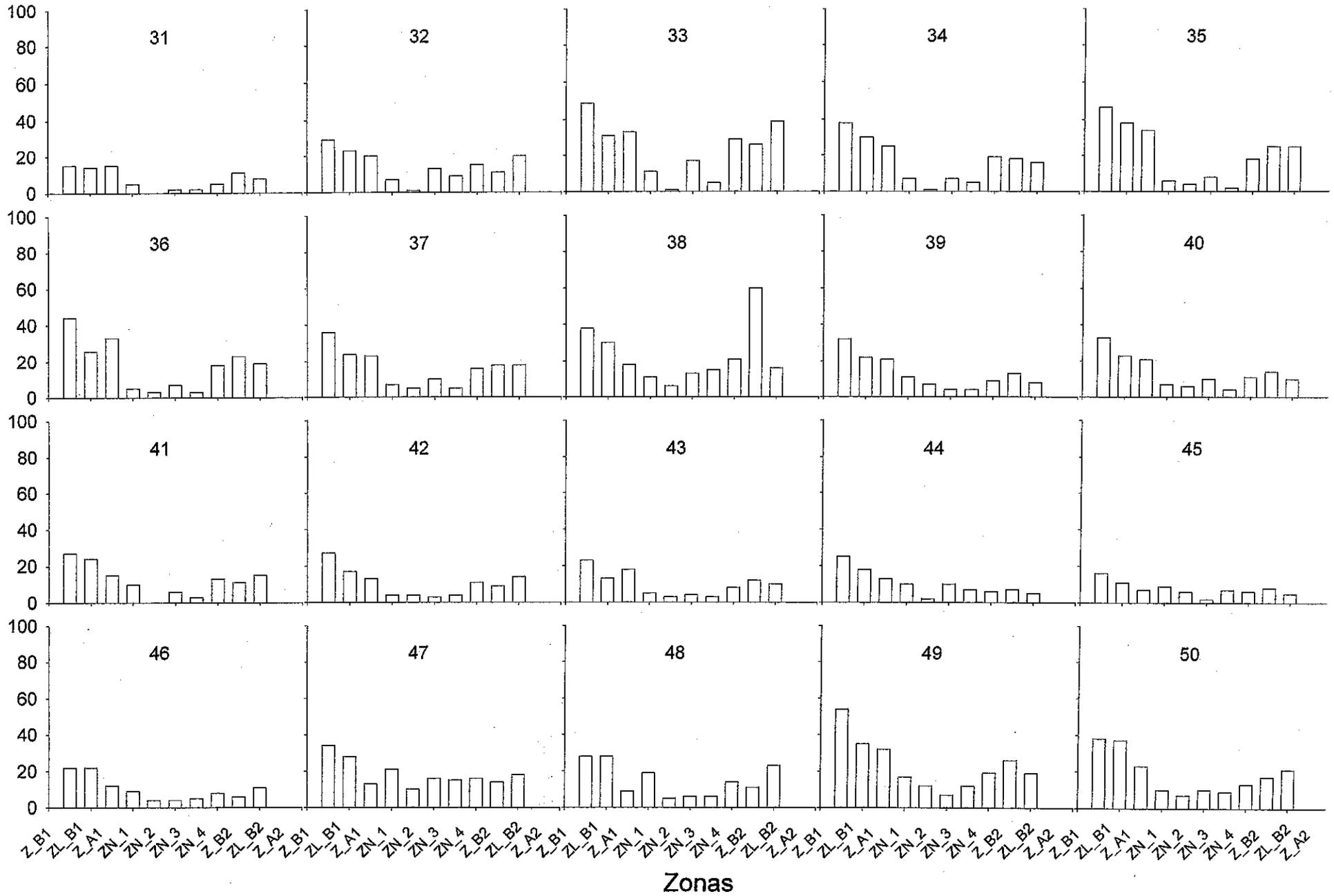


164

Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 3.

Grupo 1/Fase 3

Sujeto: R4

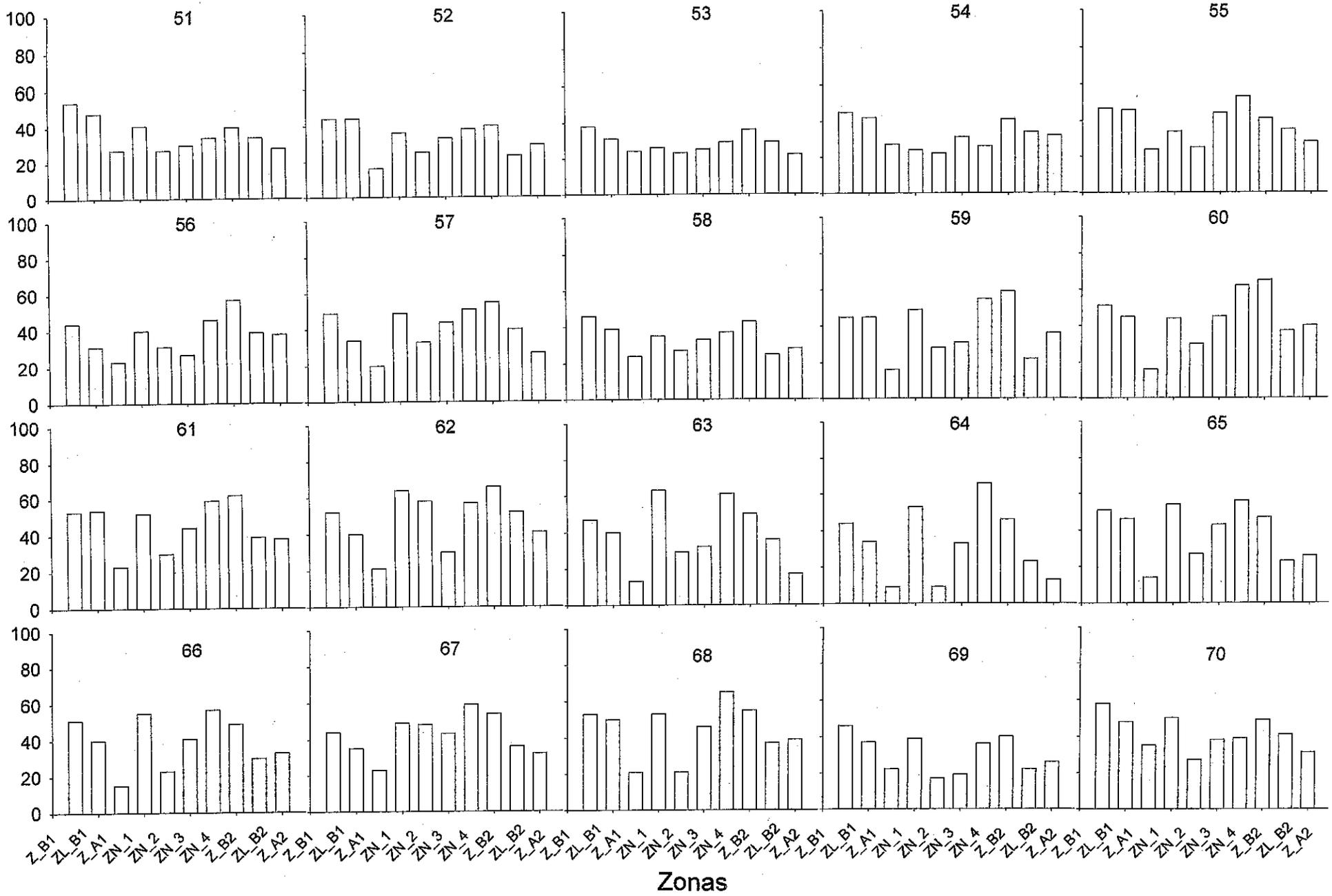


165

Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 3.

Grupo 1/Fase 4

Sujeto: R1



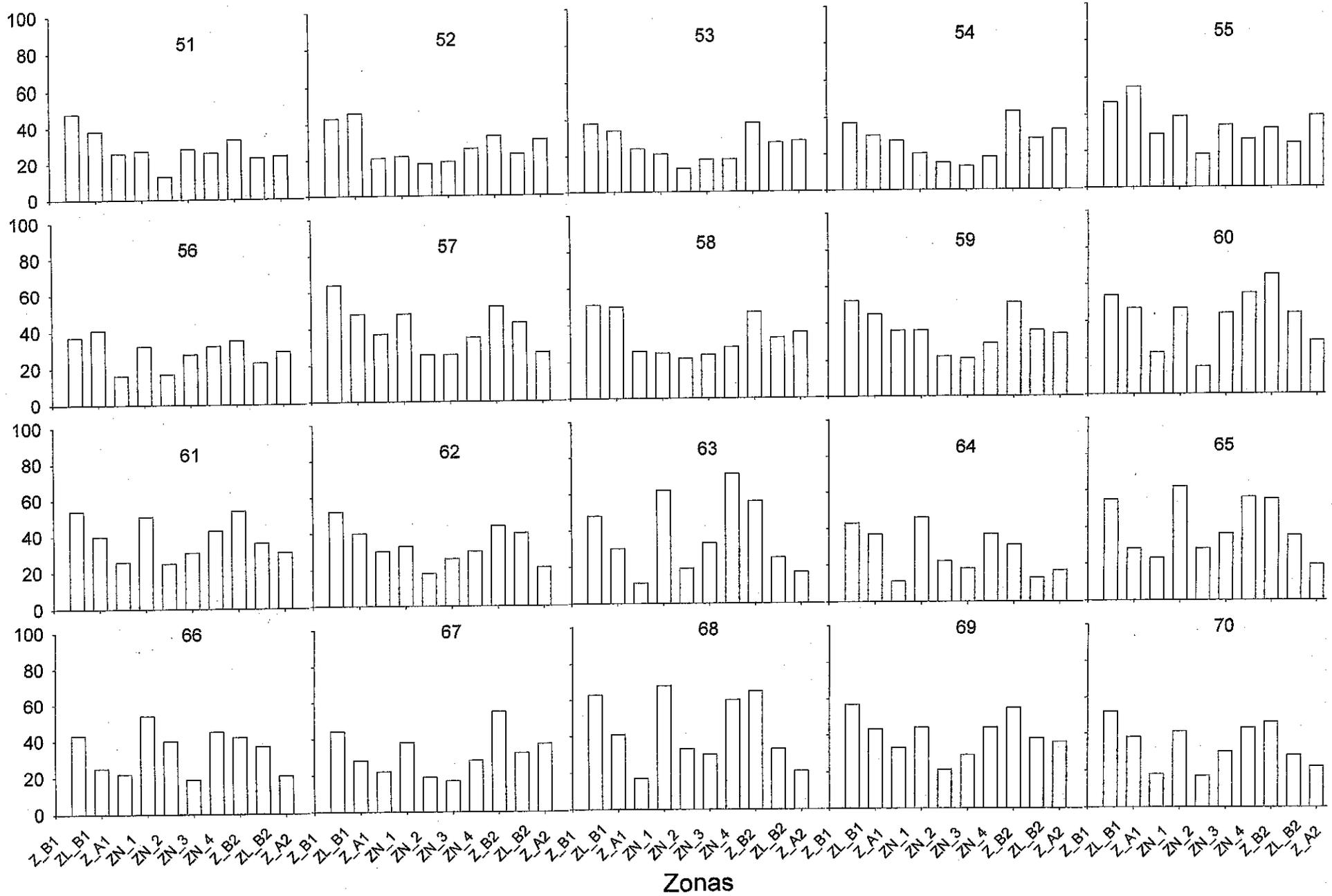
166

Zonas

Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 4.

Grupo 1/Fase 4

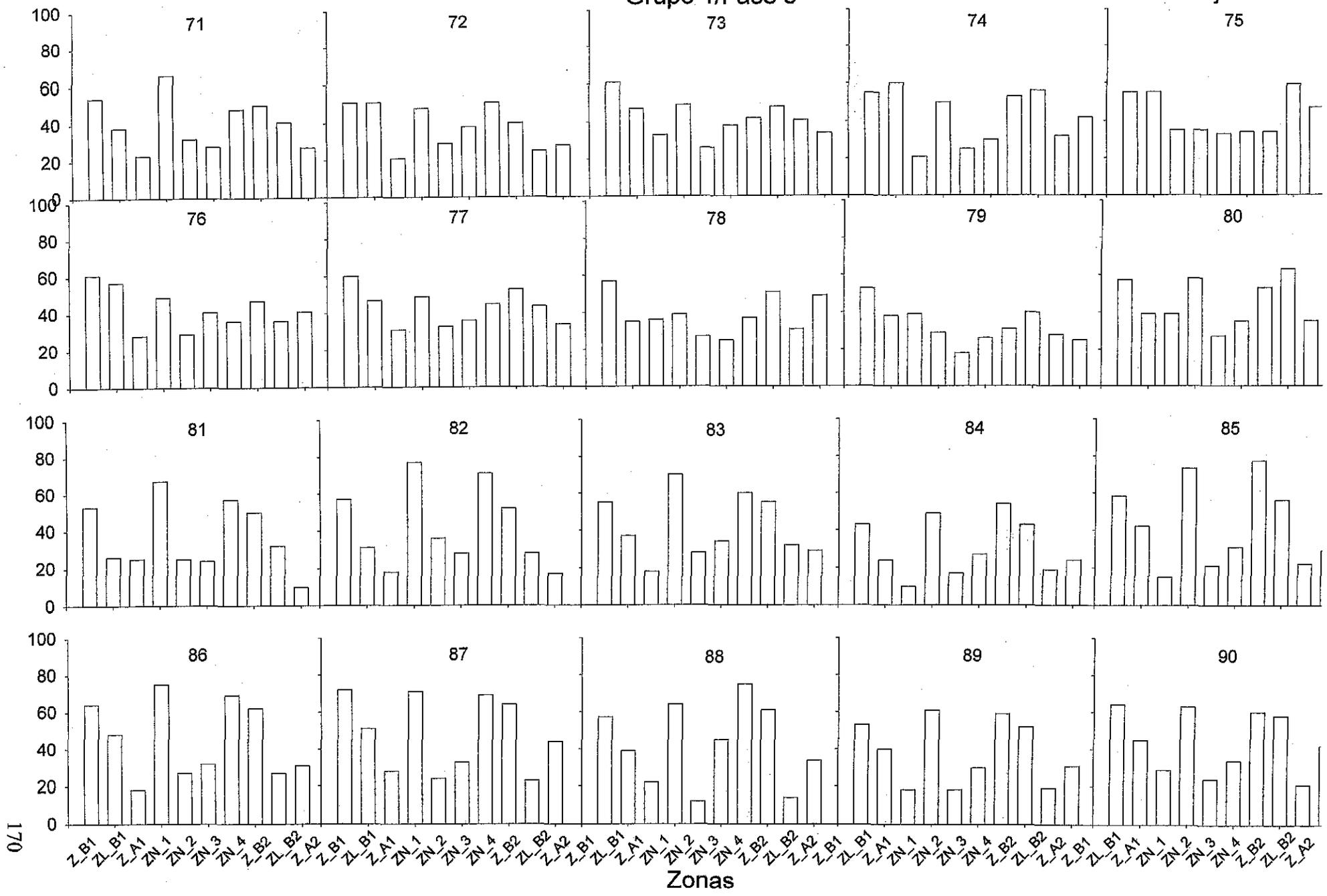
Sujeto: R3



Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 4.

Grupo 1/Fase 5

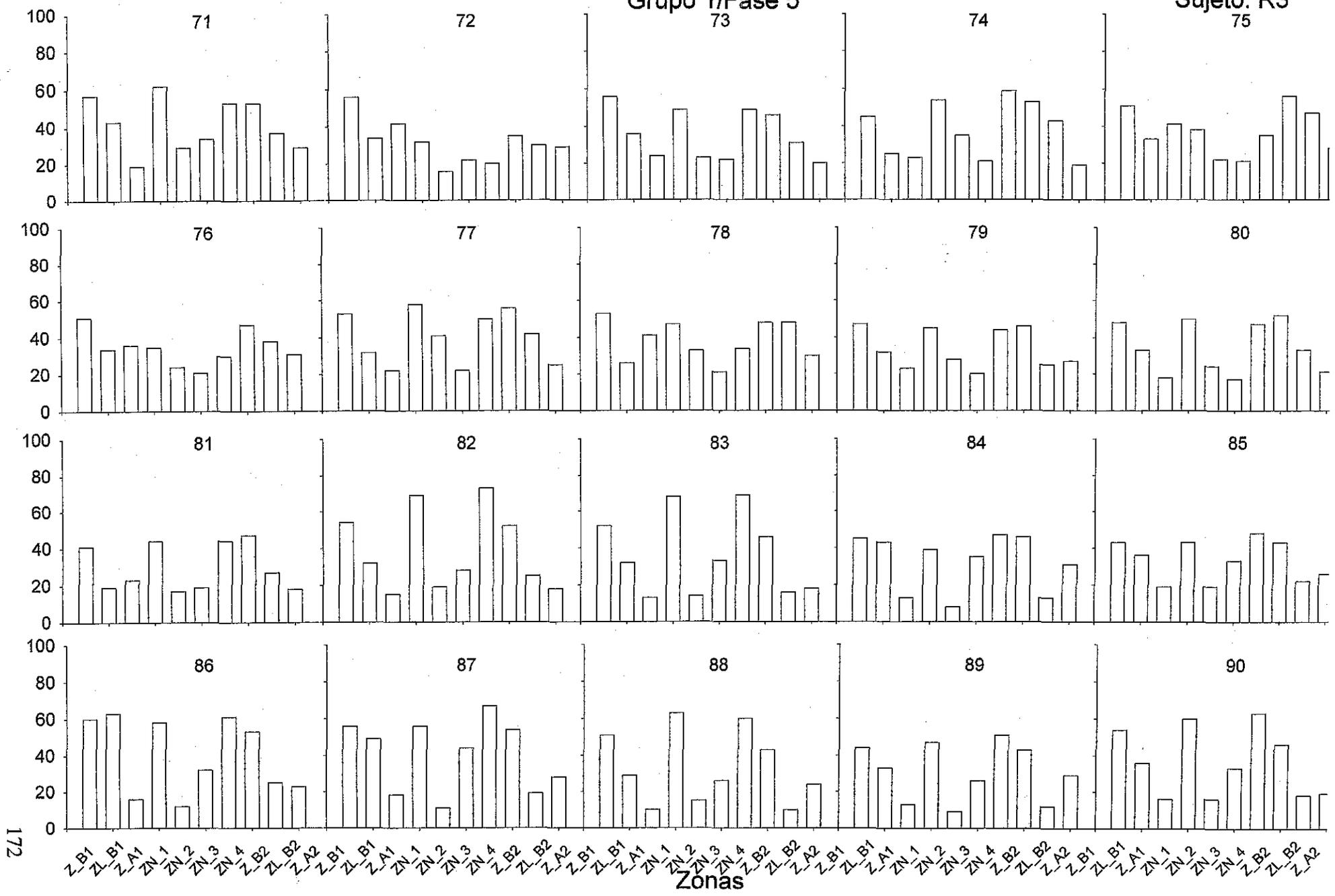
Sujeto: R1



Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 5.

Grupo 1/Fase 5

Sujeto: R3

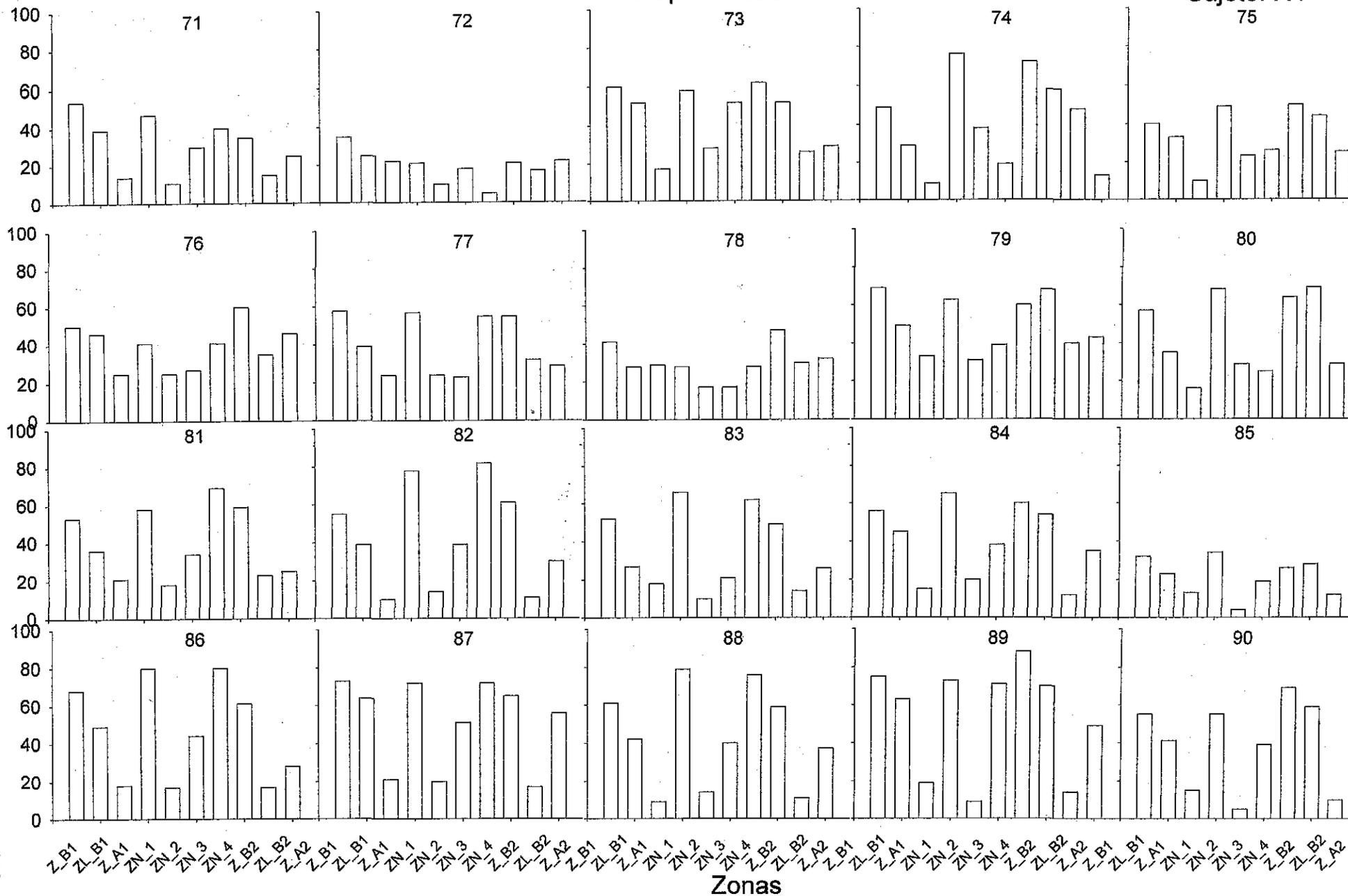


172

Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 5.

Grupo 1/Fase 5

Sujeto: R4

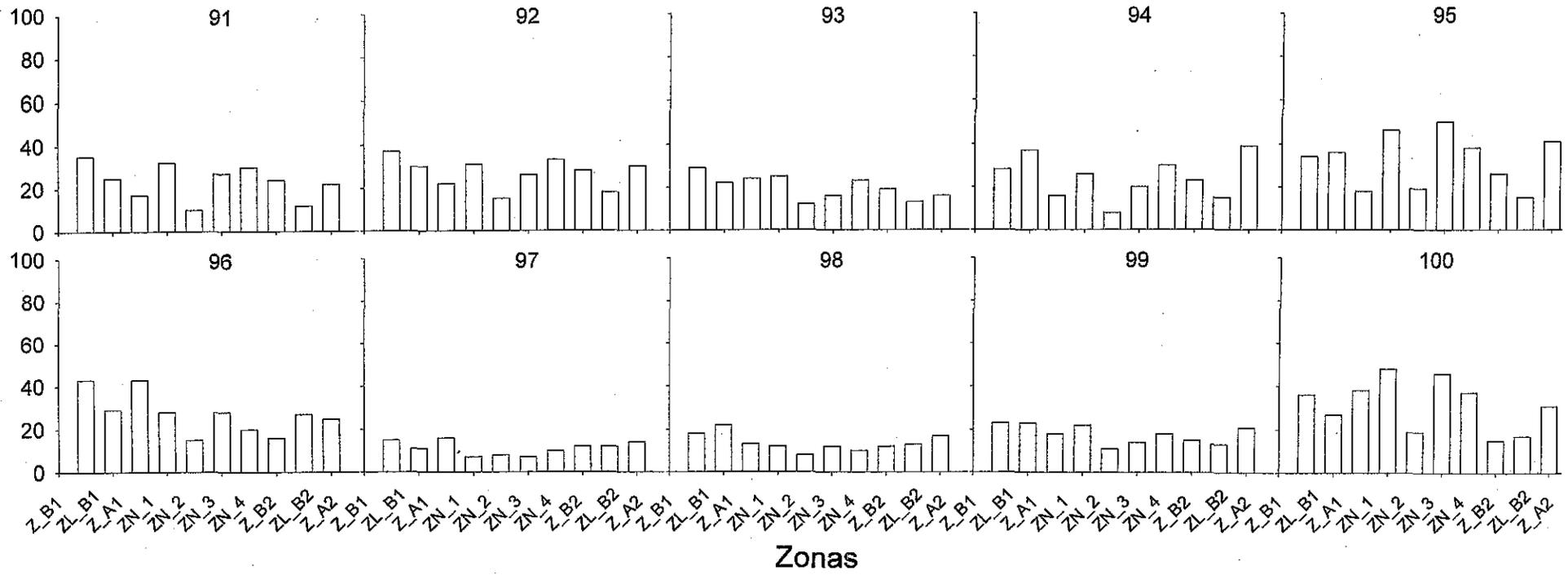


173

Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 5.

Grupo 1/Fase 6

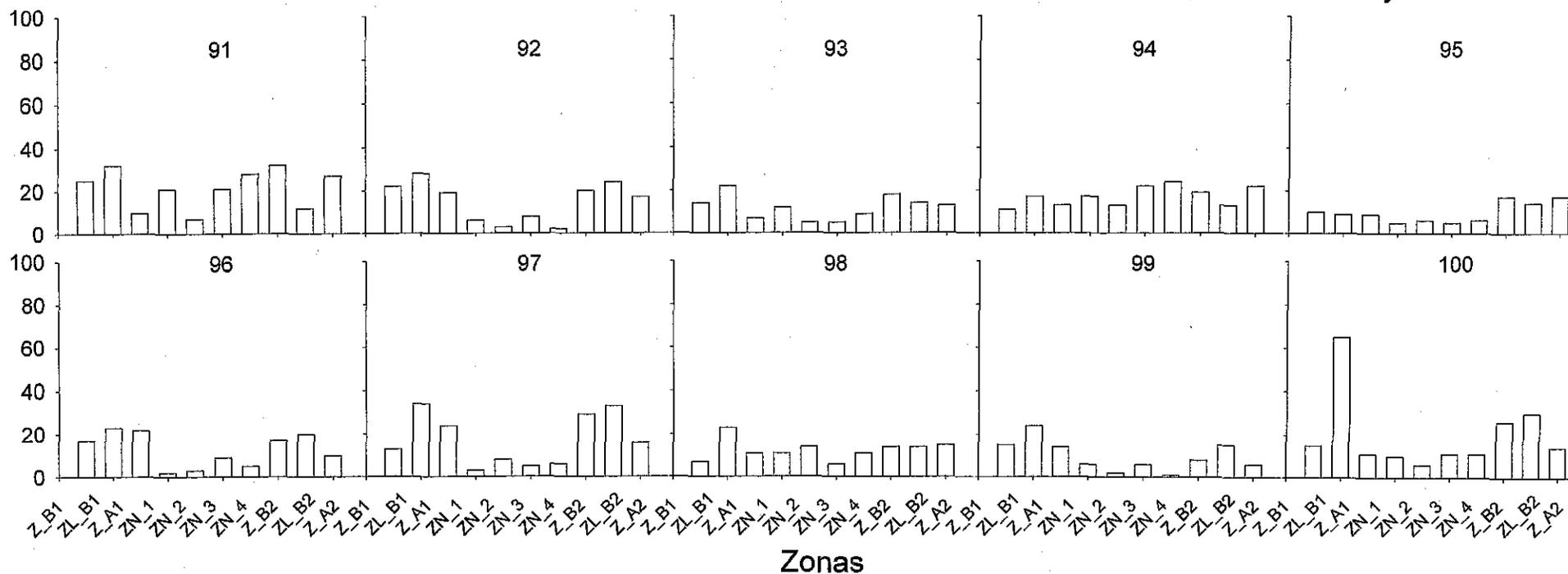
Sujeto: R2



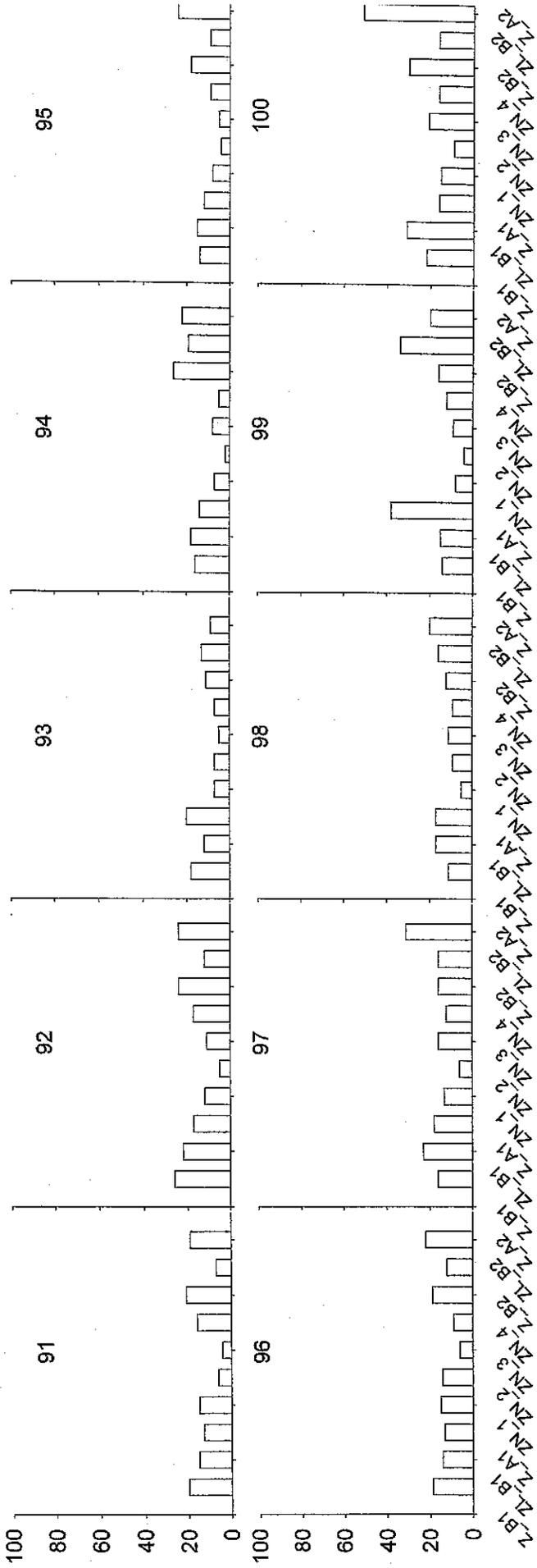
Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 6.

Grupo 1/Fase 6

Sujeto: R3



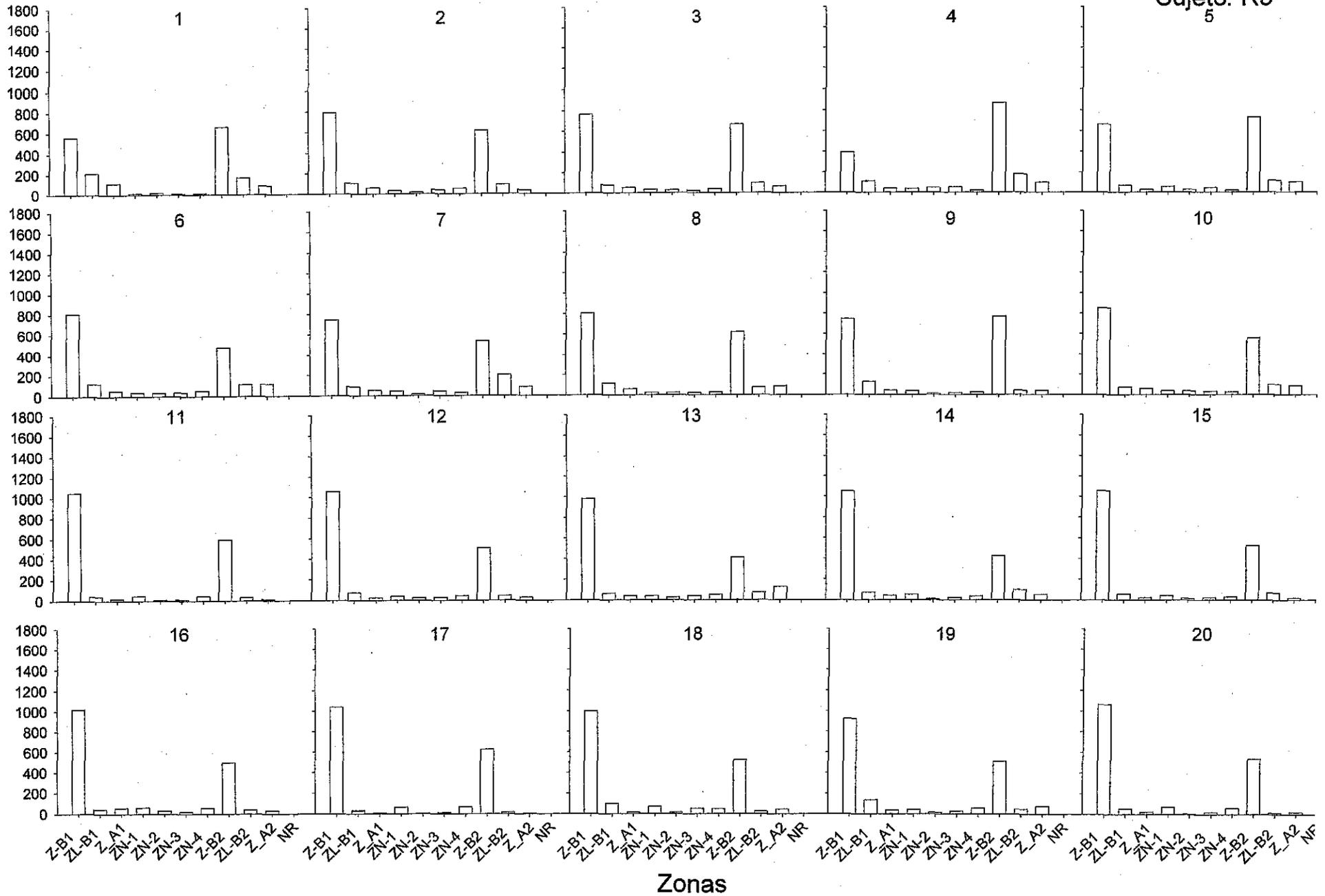
Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 1 durante la Fase 6.



Zonas

Grupo 2/Fase única

Sujeto: R5
5



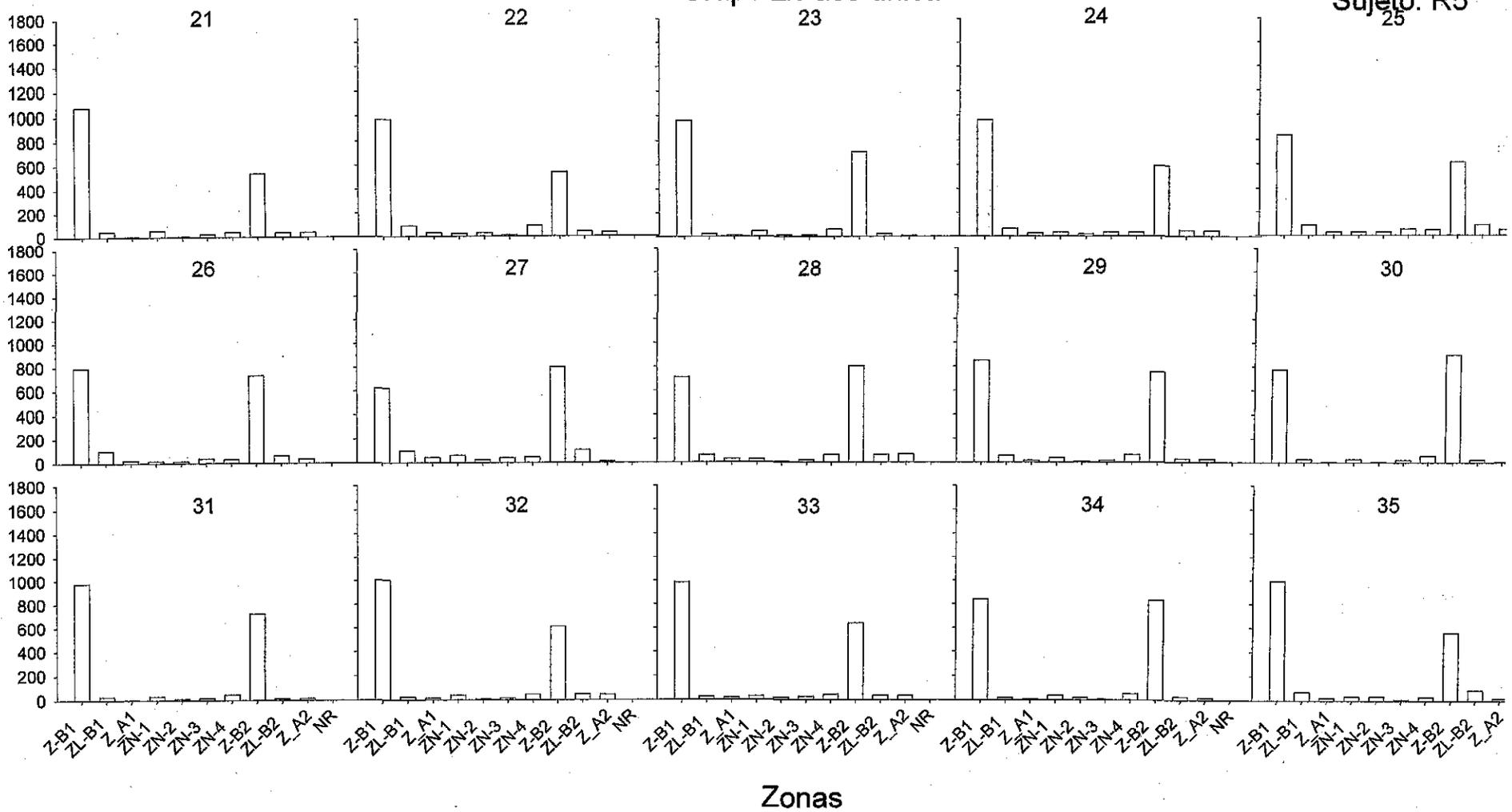
177

Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 2.

Grupo 2/Fase única

Sujeto: R5

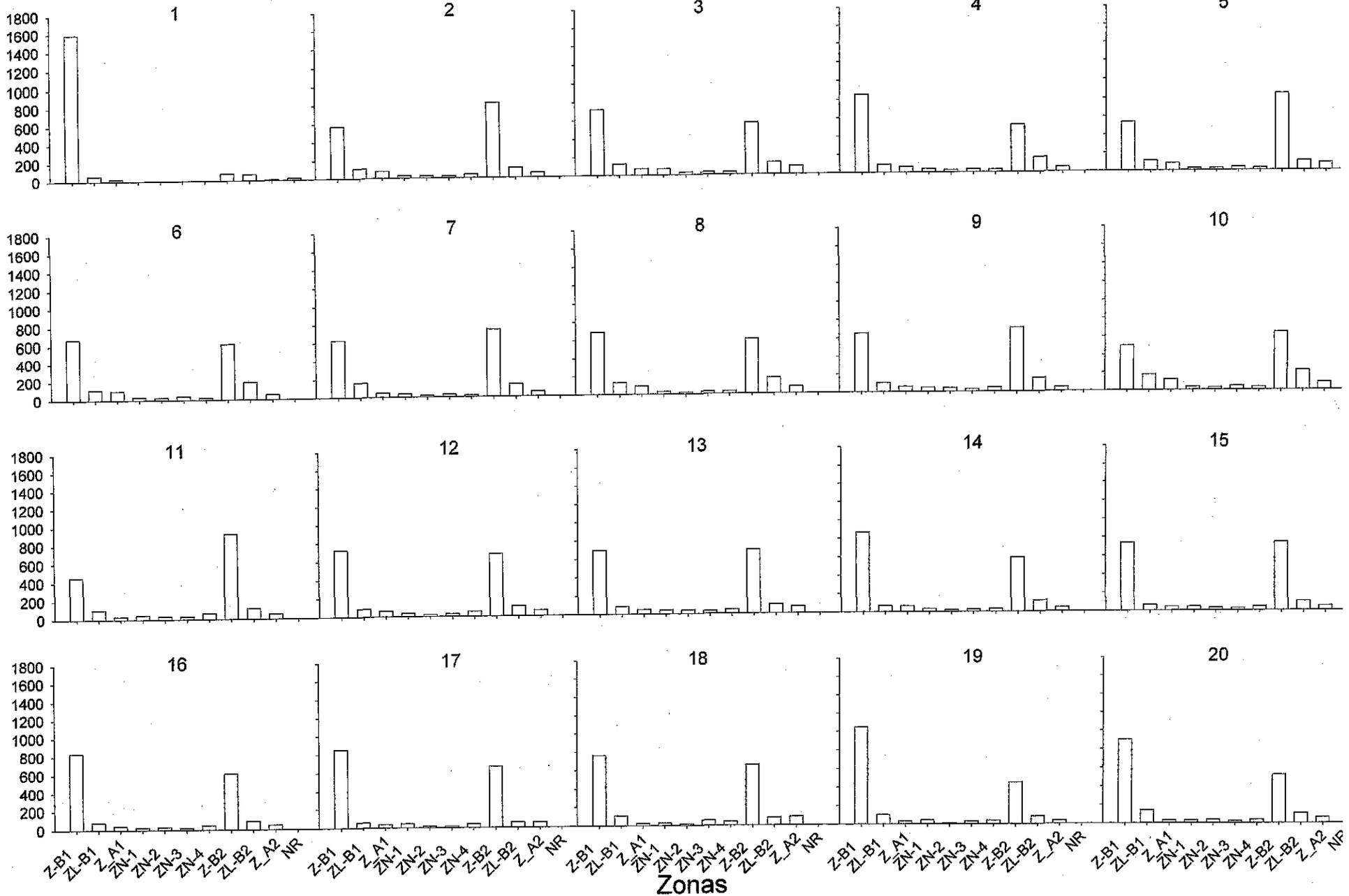
Segundos



Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 2.

Grupo 2/Fase única

Sujeto: R6

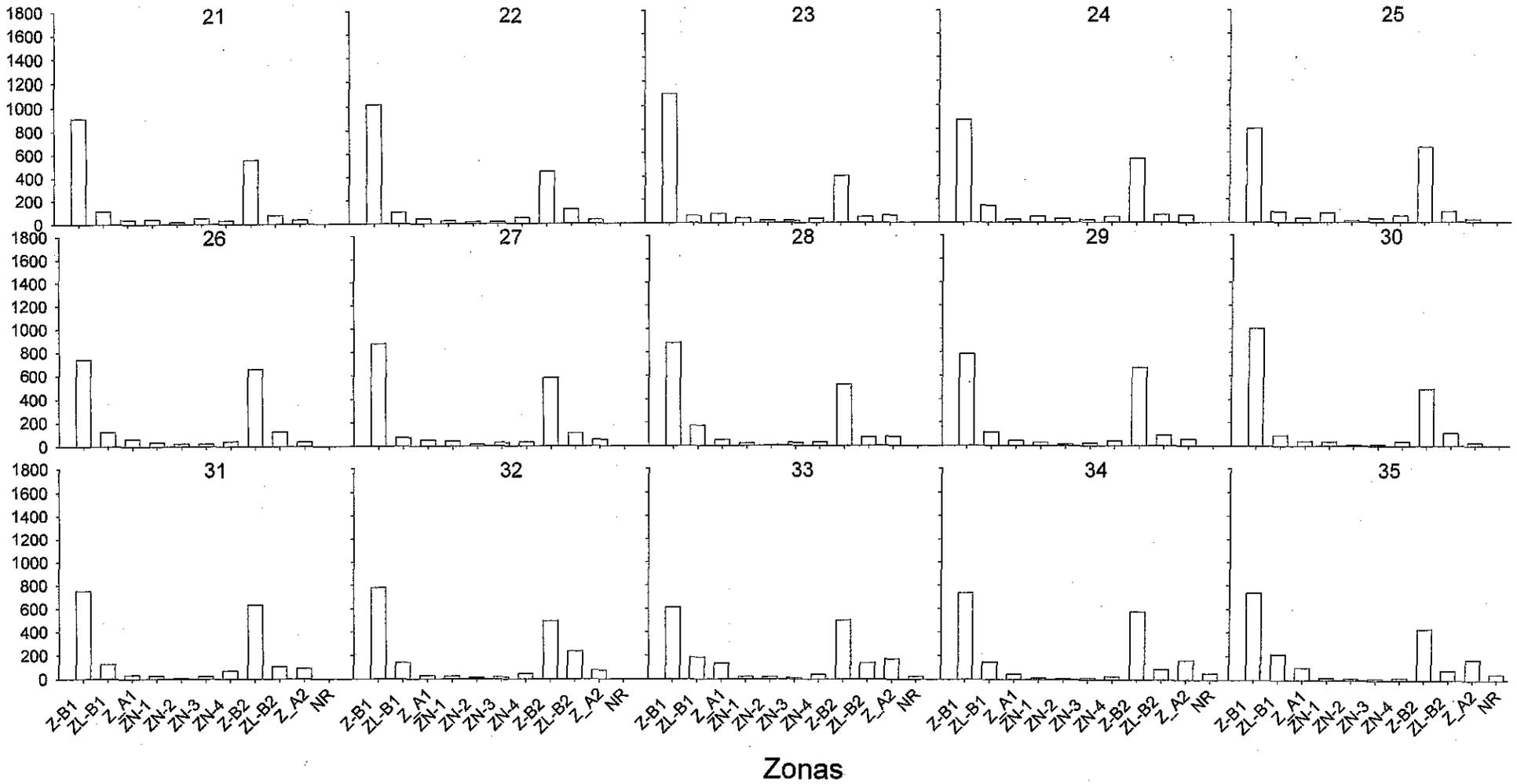


179

Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 2.

Grupo 2/Fase única

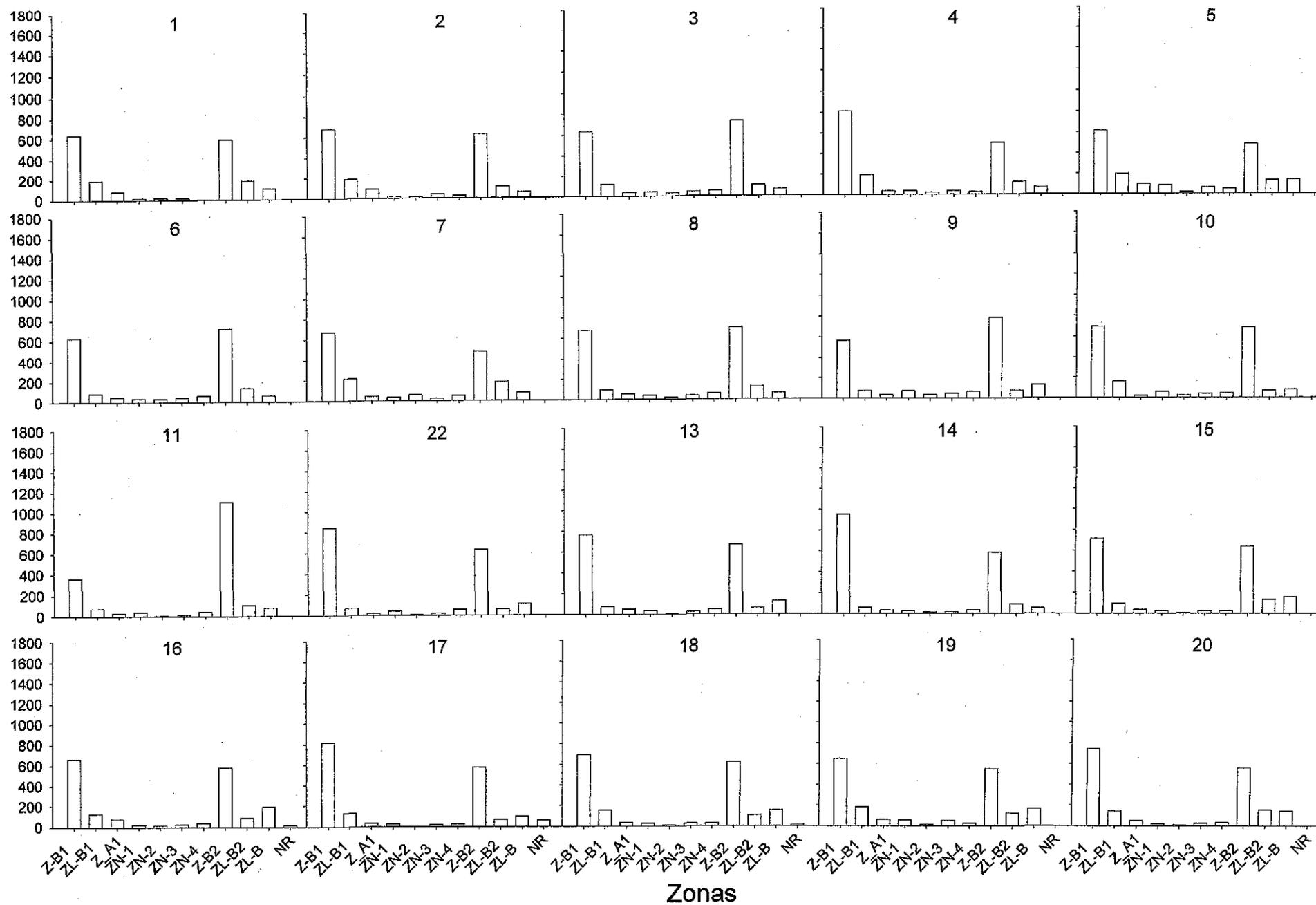
Sujeto: R6



Tiempo promedio de permanencia por zona y por sesión del Grupo 2.

Grupo 2/Fase única

Sujeto: R7



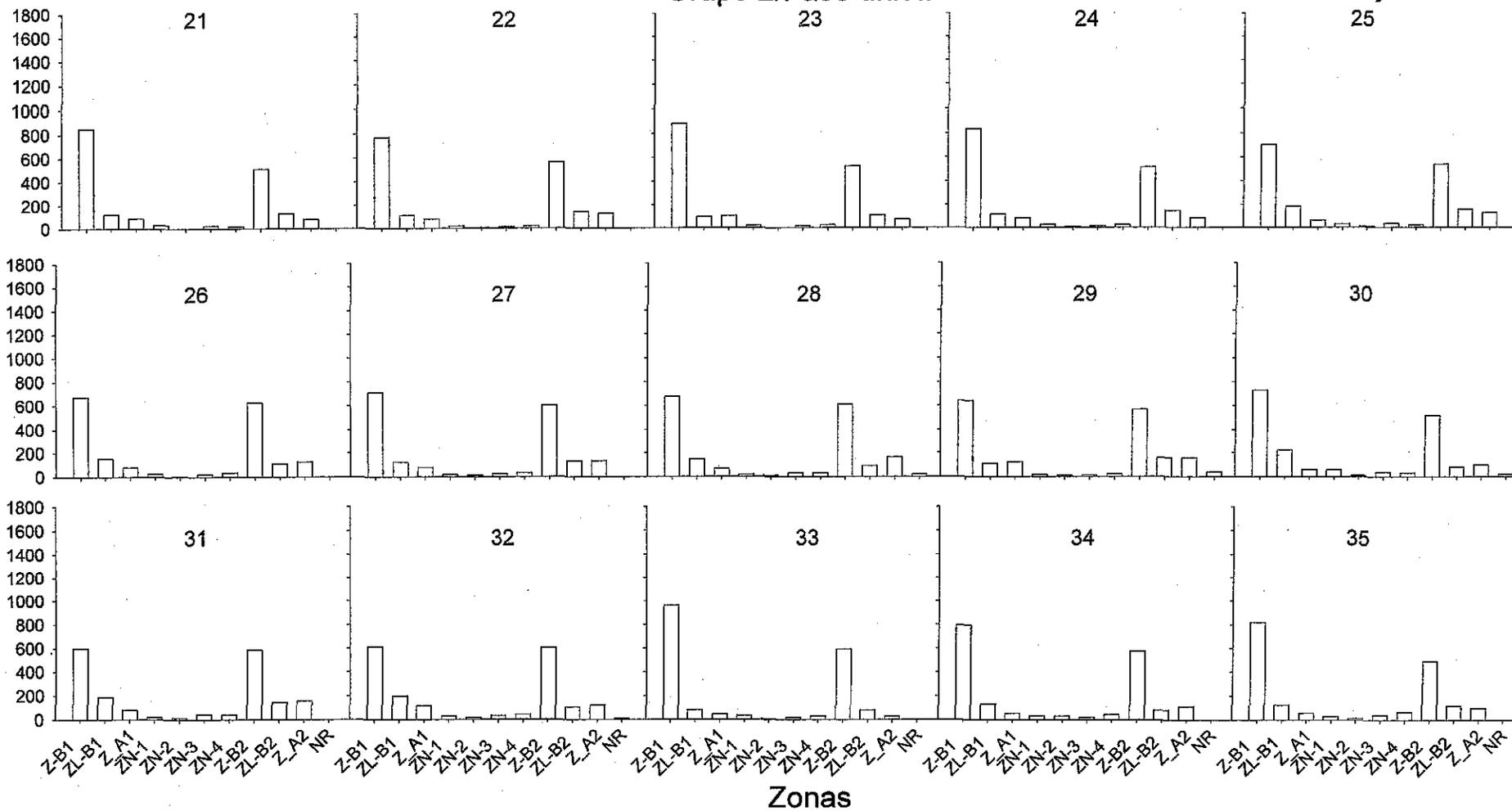
181

Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 2.

Grupo 2/Fase única

Sujeto: R7

Segundos

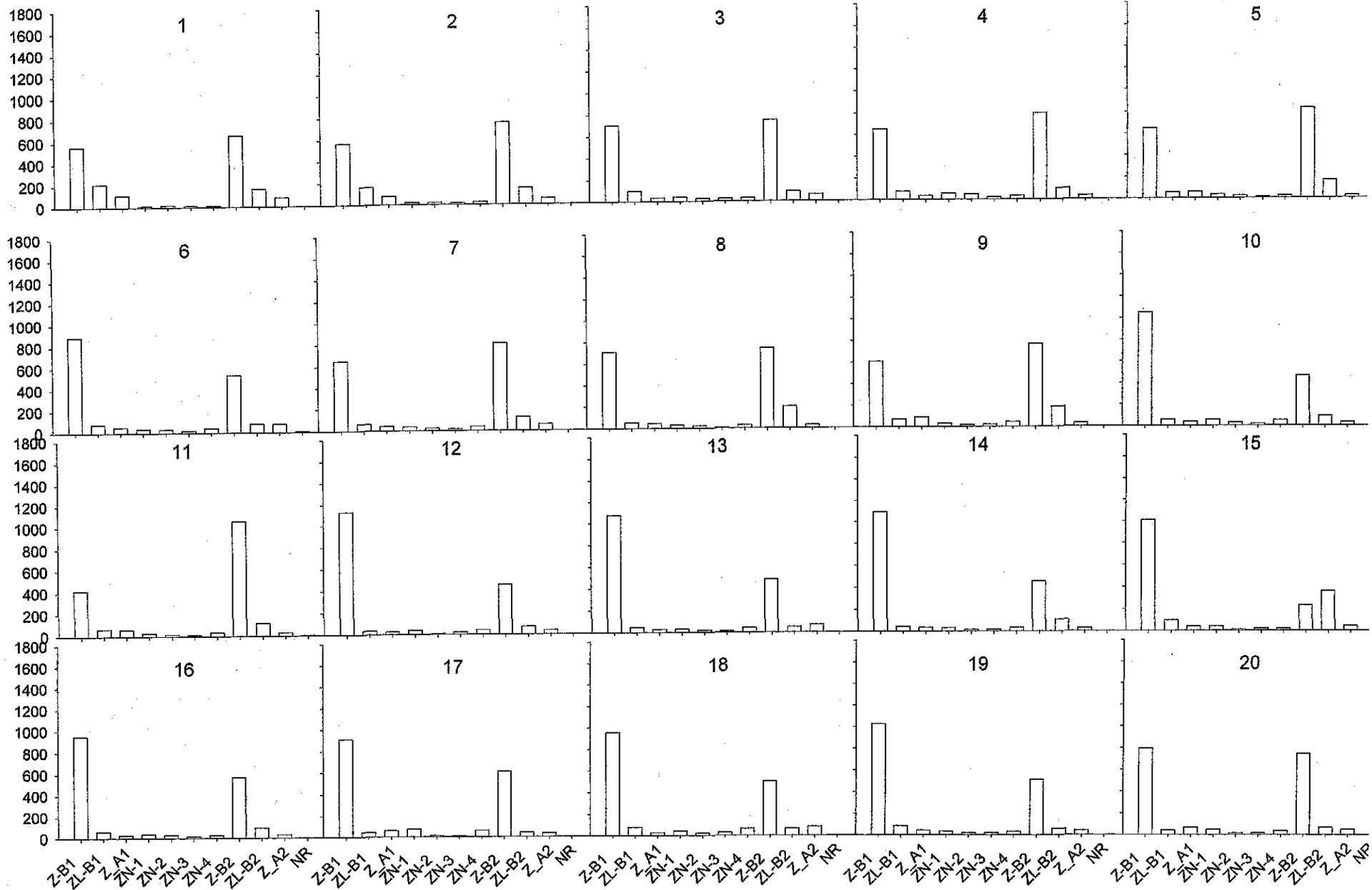


Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 2.

Grupo 2/Fase única

Sujeto: R8

segundos



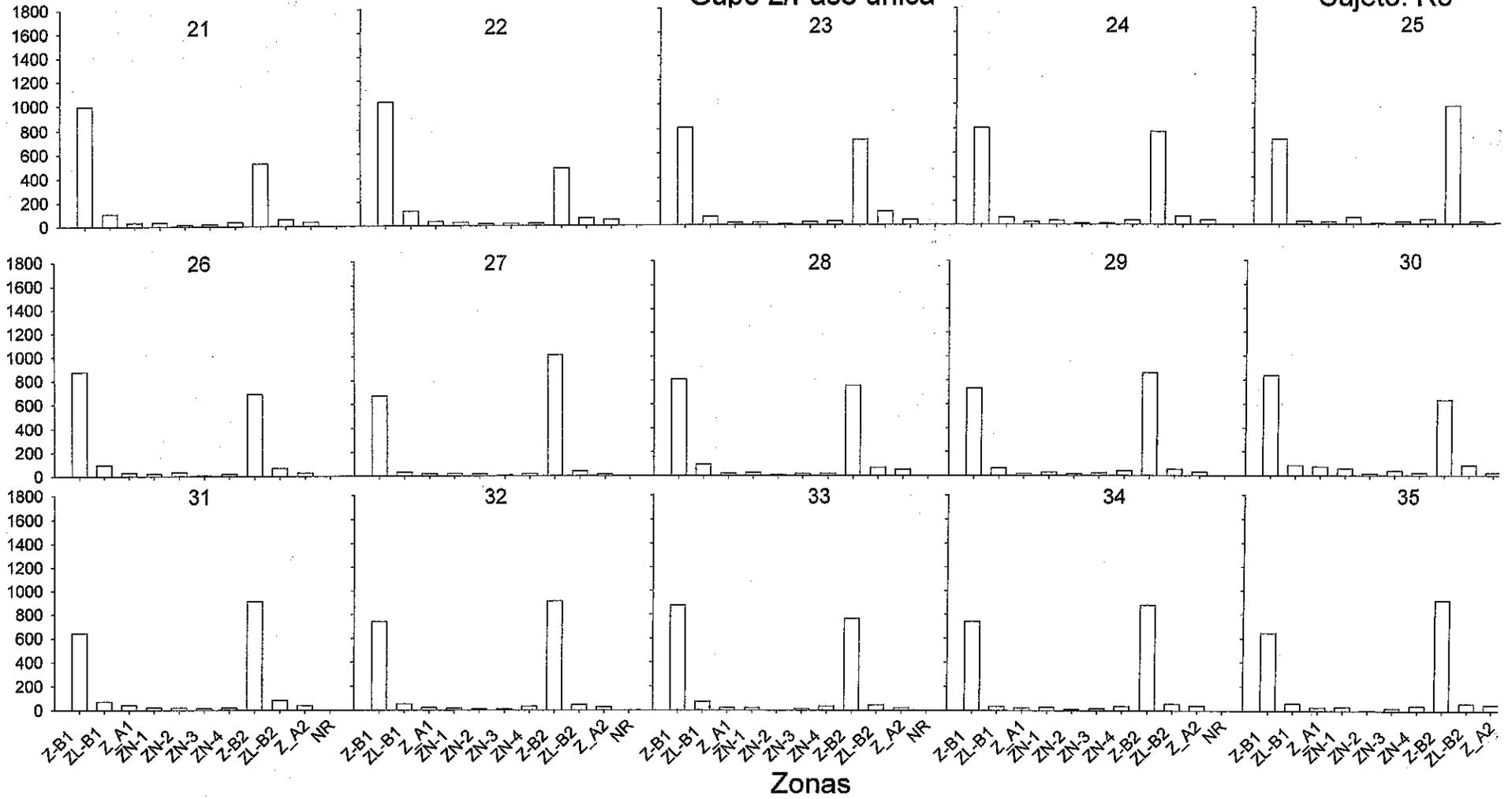
Zonas

Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 2.

Gupo 2/Fase única

Sujeto: R8

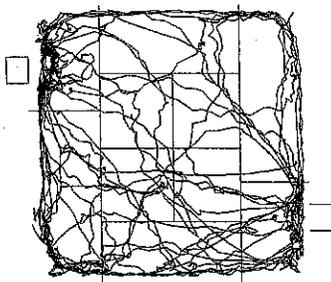
Segundos



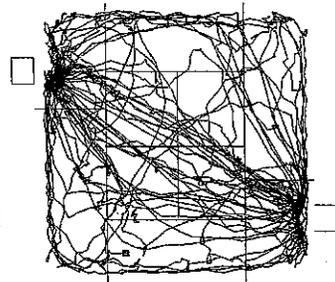
Tiempo de permanencia por zona y por sesión del Grupo 2.

Grupo 2
Fase única

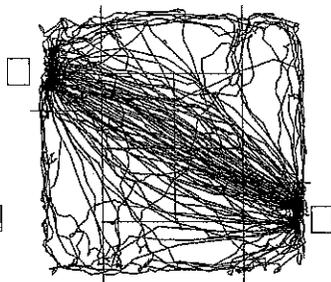
Sujeto: R5



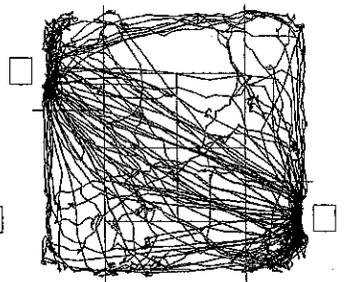
1



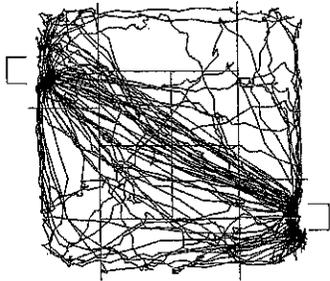
2



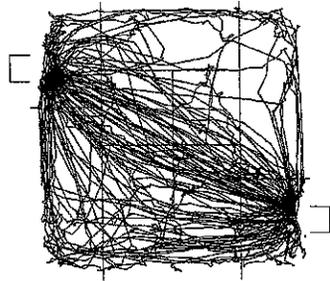
3



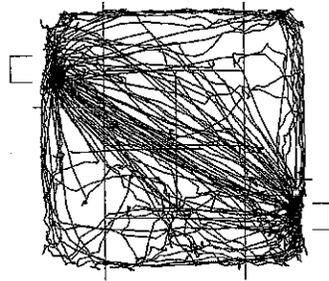
4



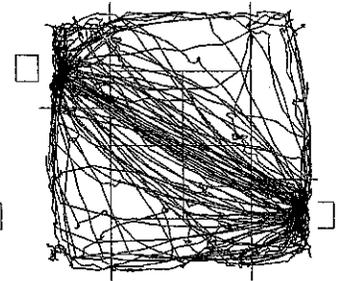
5



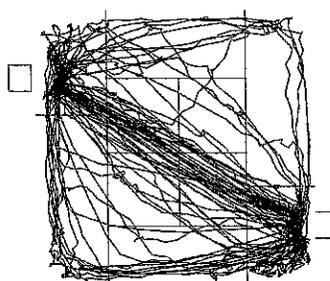
6



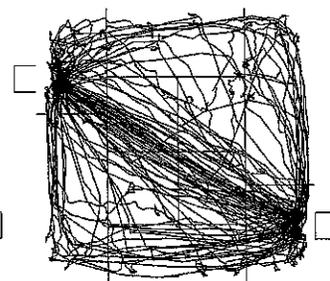
7



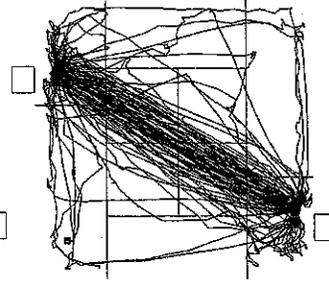
8



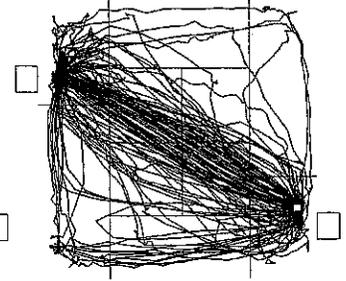
9



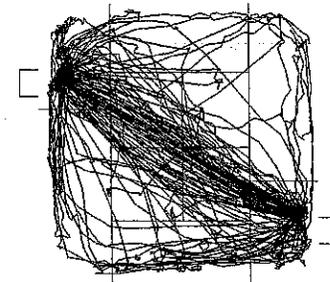
10



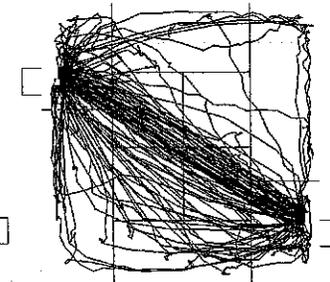
11



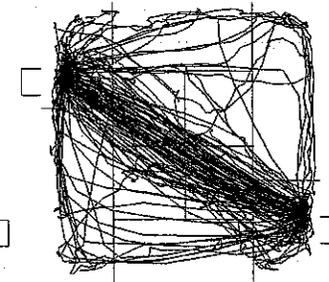
12



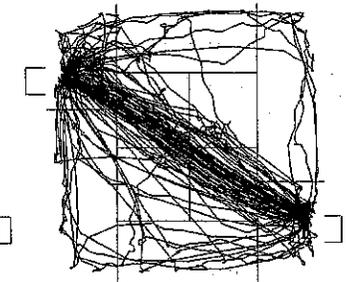
13



14



15

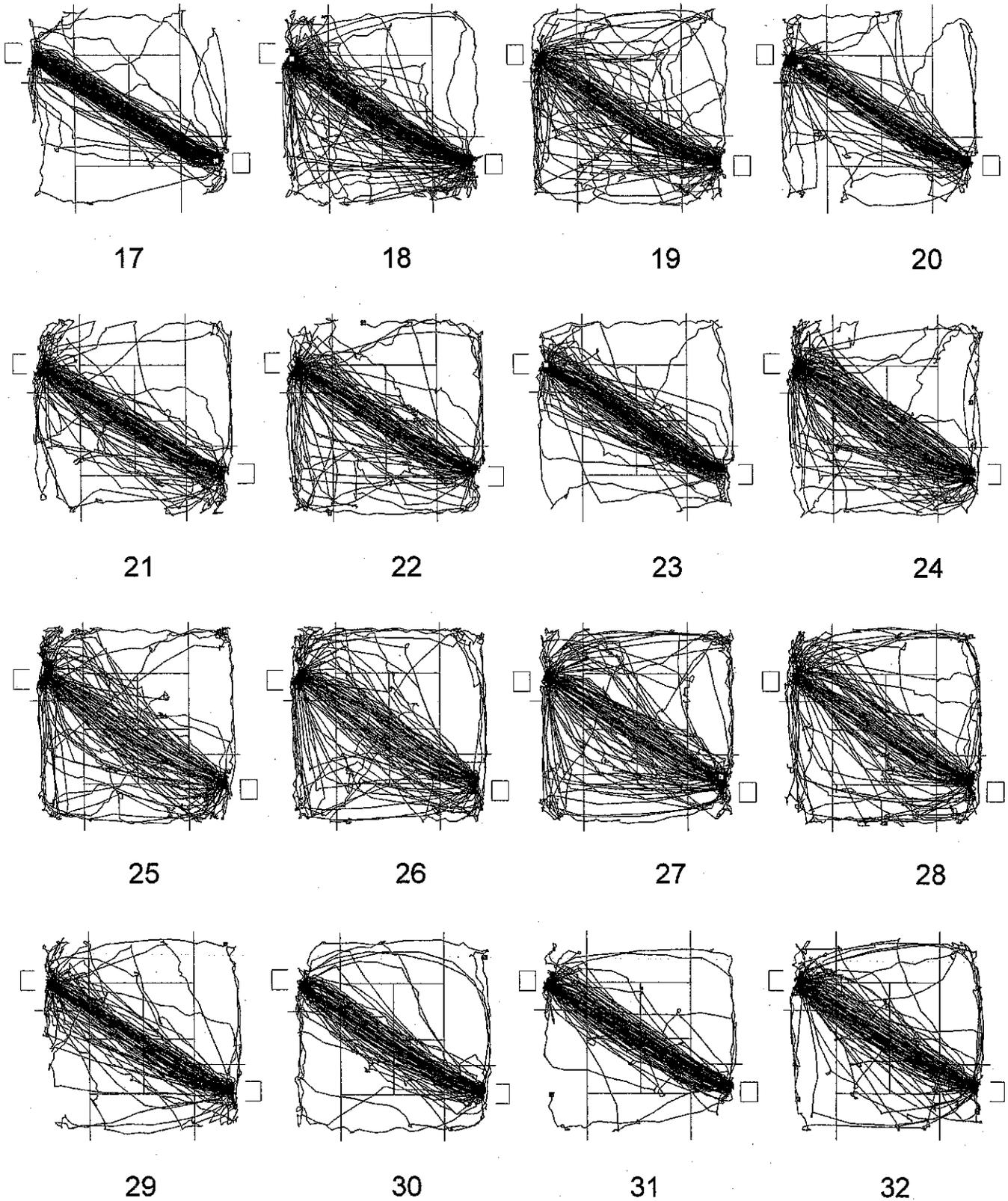


16

Recorrido del sujeto R5 en la cámara experimental.

Grupo 2
Fase única

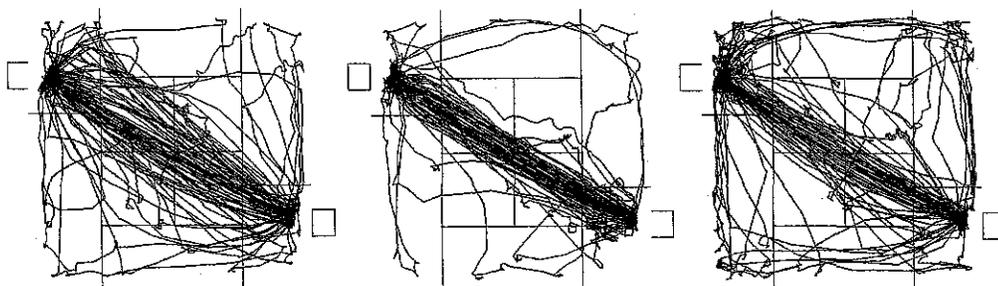
Sujeto: R5



Recorrido del sujeto R5 en la cámara experimental.

Grupo 2
Fase única

Sujeto: R5



33

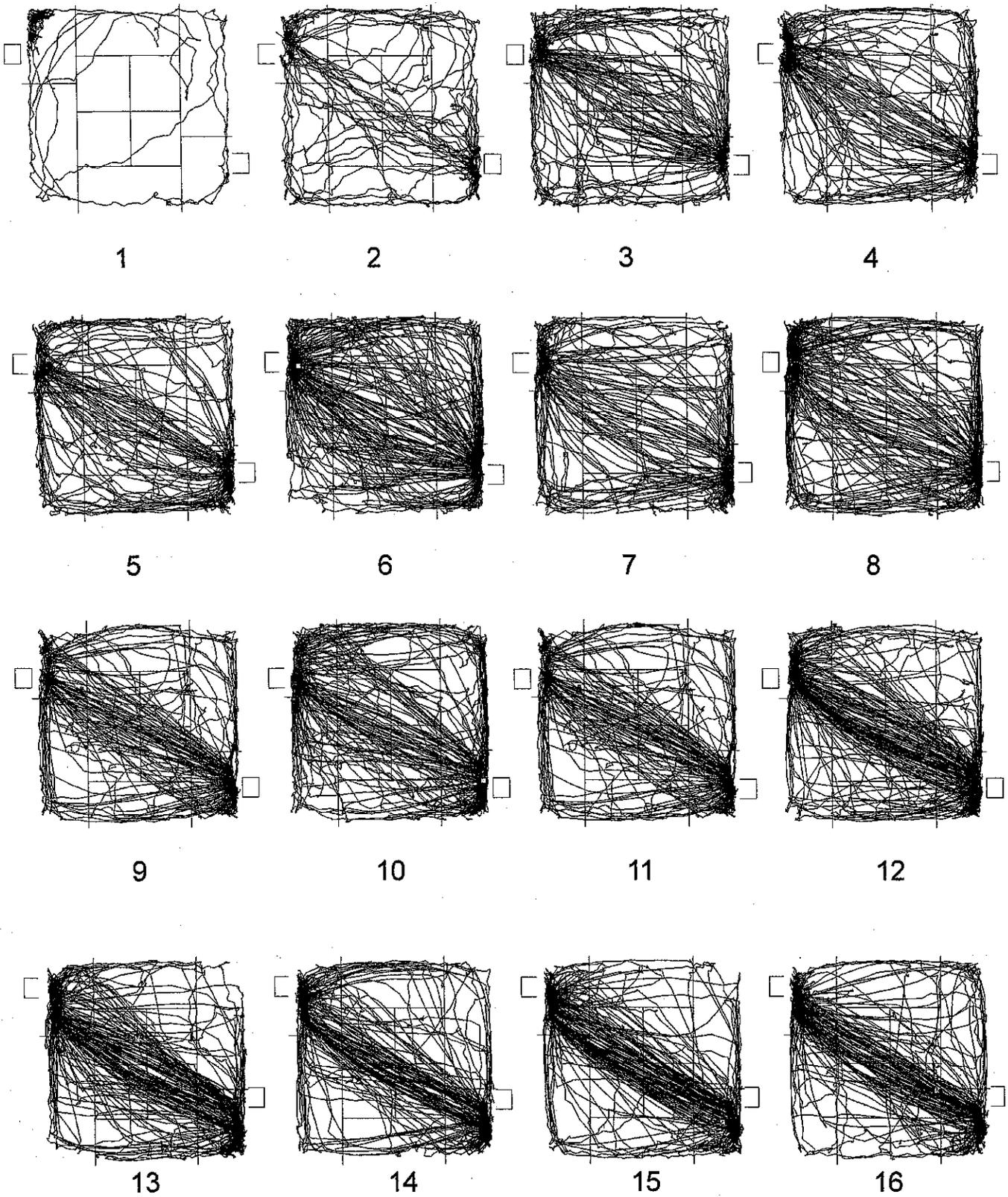
34

35

Recorrido del sujeto R5 en la cámara experimental.

Grupo 2
Fase única

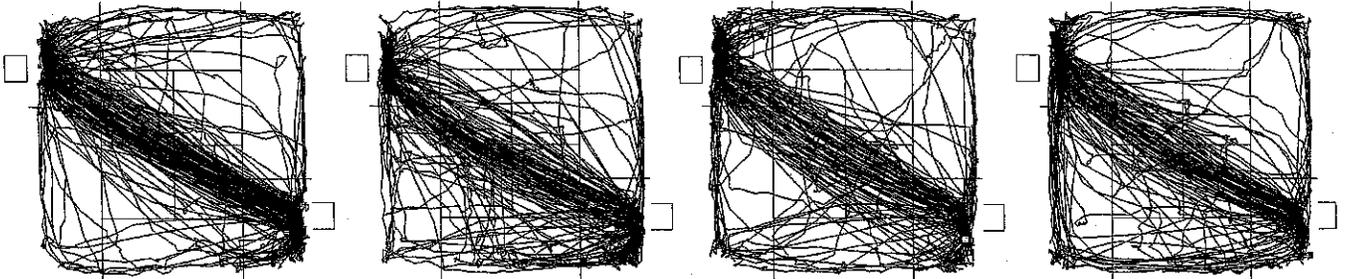
Sujeto: R6



Recorrido del sujeto R6 en la cámara experimental.

Grupo 2
Fase única

Sujeto: R6

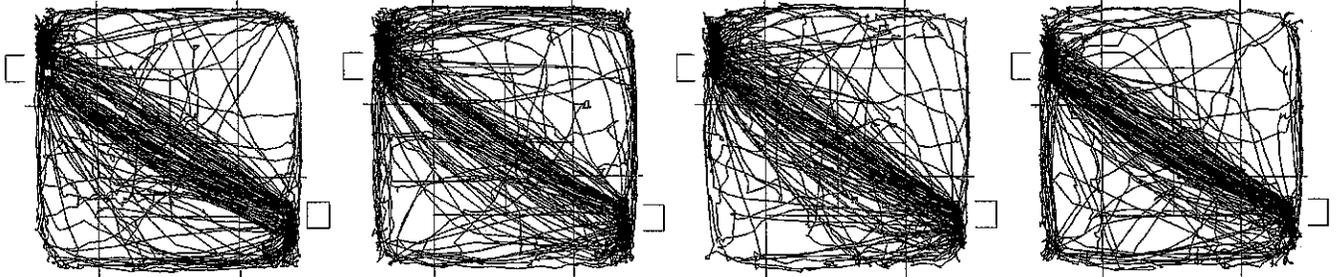


17

18

19

20

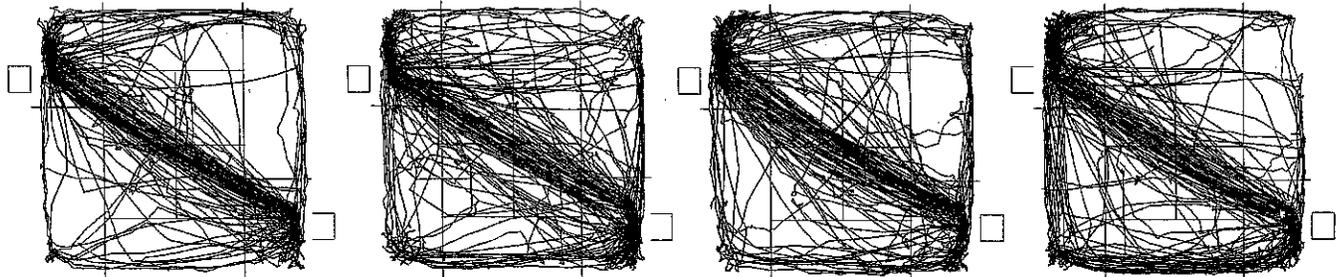


21

22

23

24

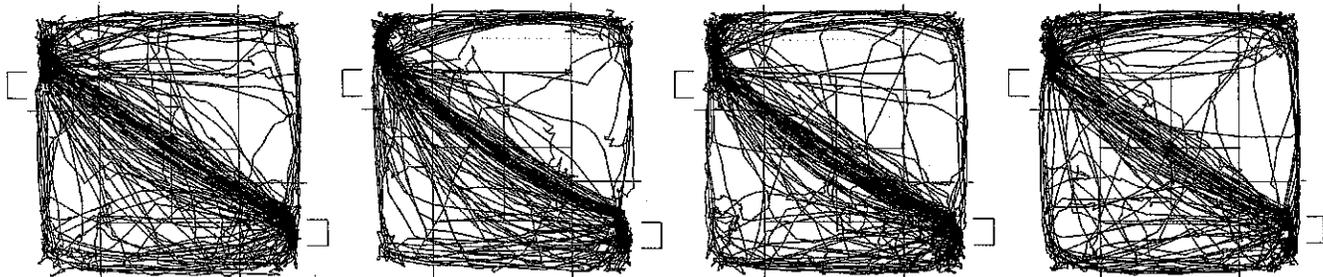


25

26

27

28



29

30

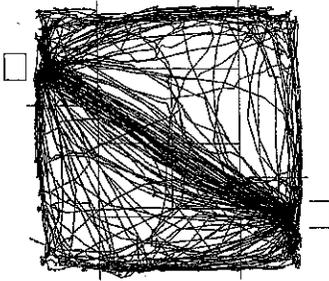
31

32

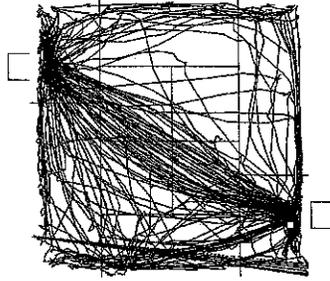
Recorrido del sujeto R6 en la cámara experimental.

Grupo 2
Fase única

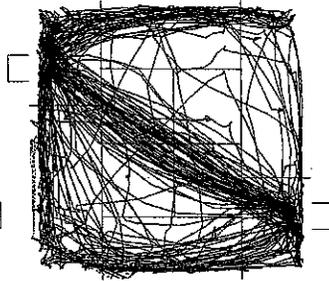
Sujeto: R6



33



34

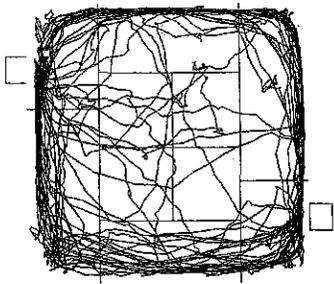


35

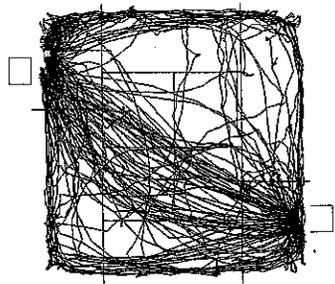
Recorrido del sujeto R6 en la cámara experimental.

Grupo 2
Fase única

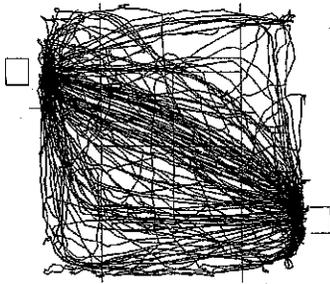
Sujeto: R7



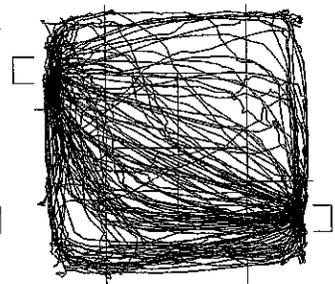
1



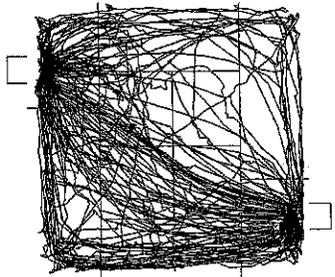
2



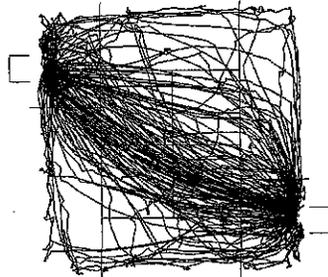
3



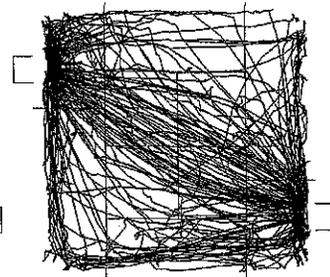
4



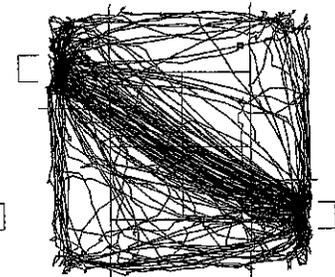
5



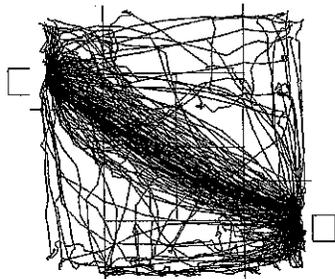
6



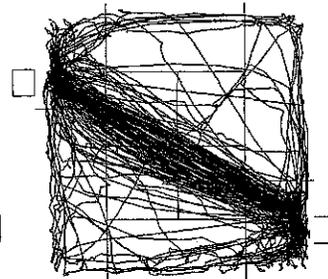
7



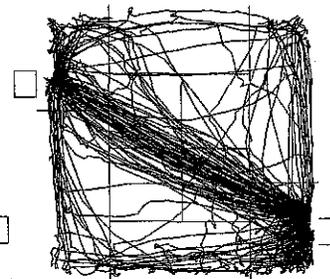
8



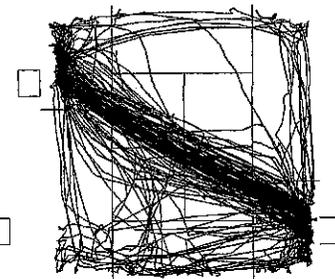
9



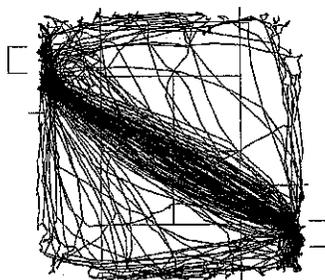
10



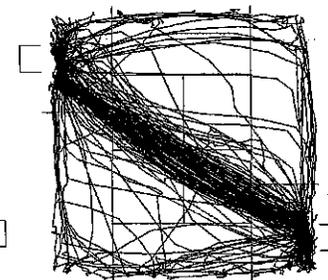
11



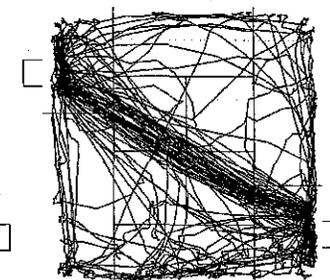
12



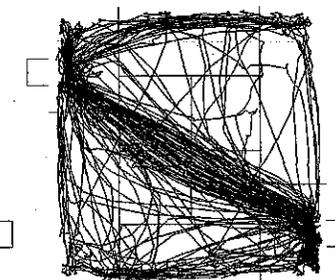
13



14



15

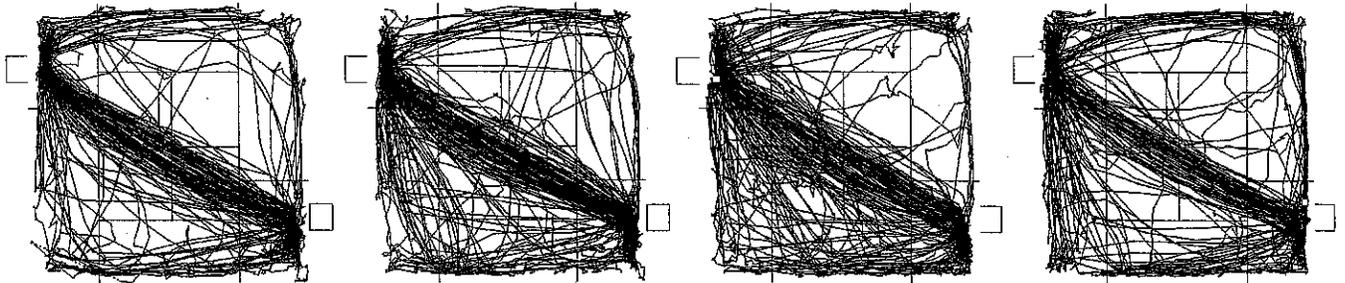


16

Recorrido del sujeto R7 en la cámara experimental.

Grupo 2
Fase única

Sujeto: R7

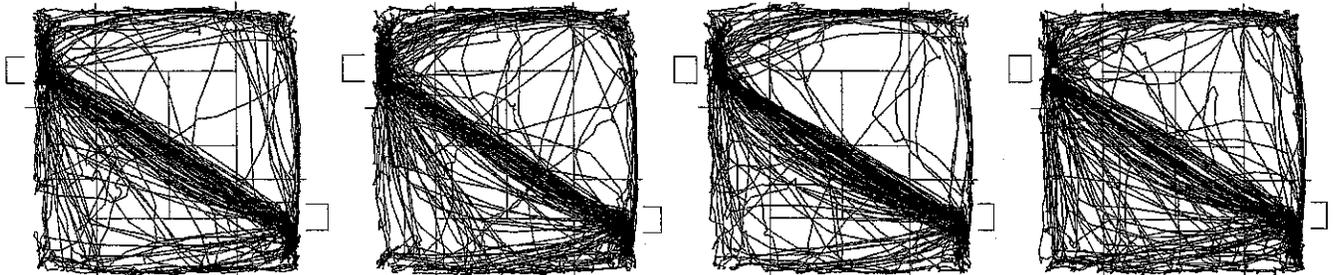


17

18

19

20

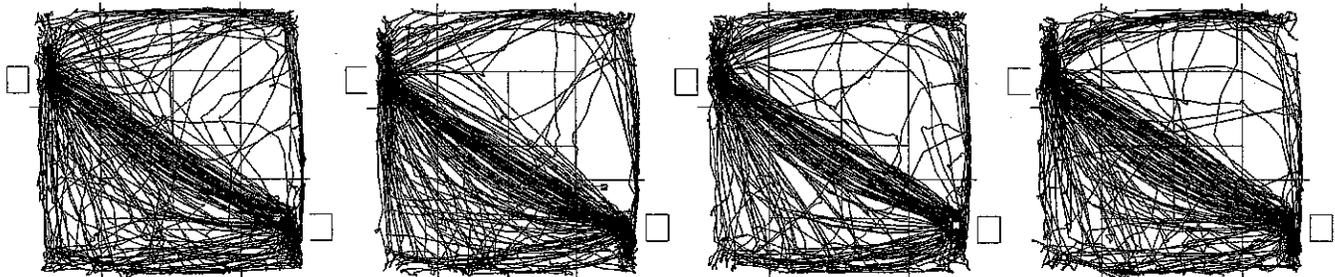


21

22

23

24

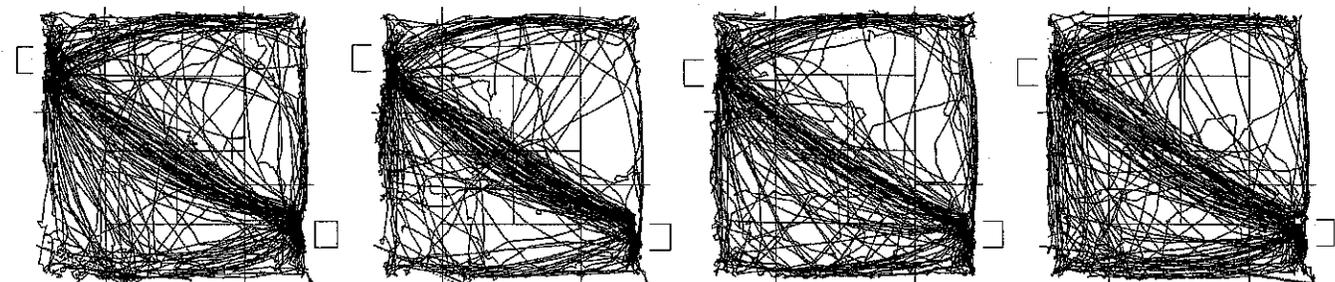


25

26

27

28



29

30

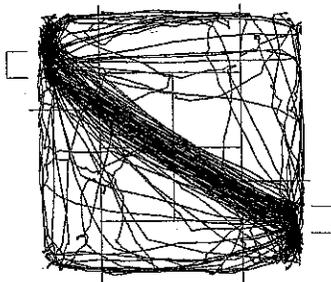
31

32

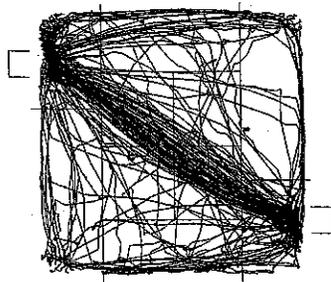
Recorrido del sujeto R7 en la cámara experimental.

Grupo 2
Fase única

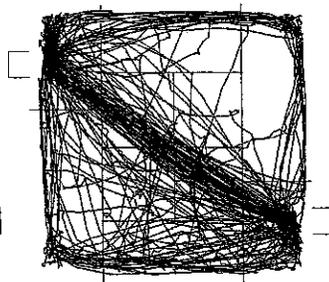
Sujeto: R7



33



34

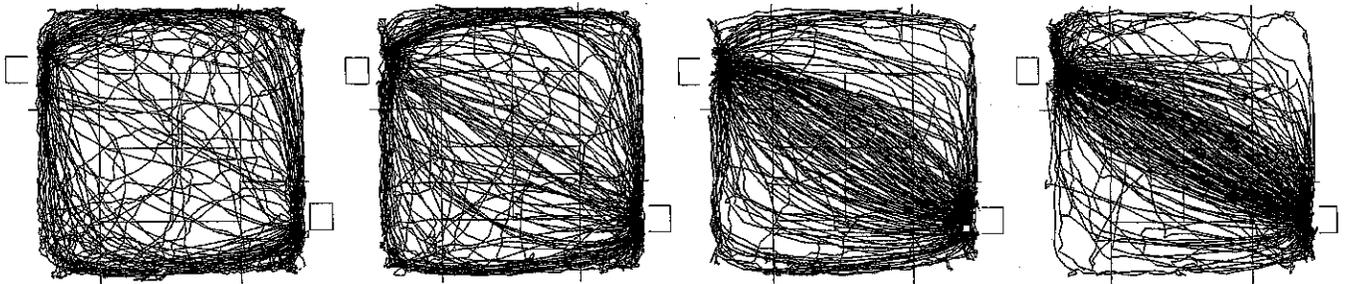


35

Recorrido del sujeto R7 en la cámara experimental.

Grupo 2
Fase única

Sujeto: R8

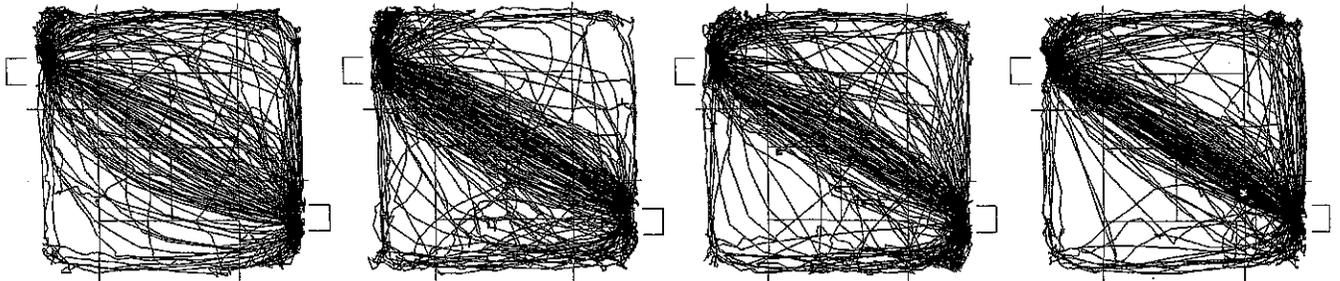


1

2

3

4

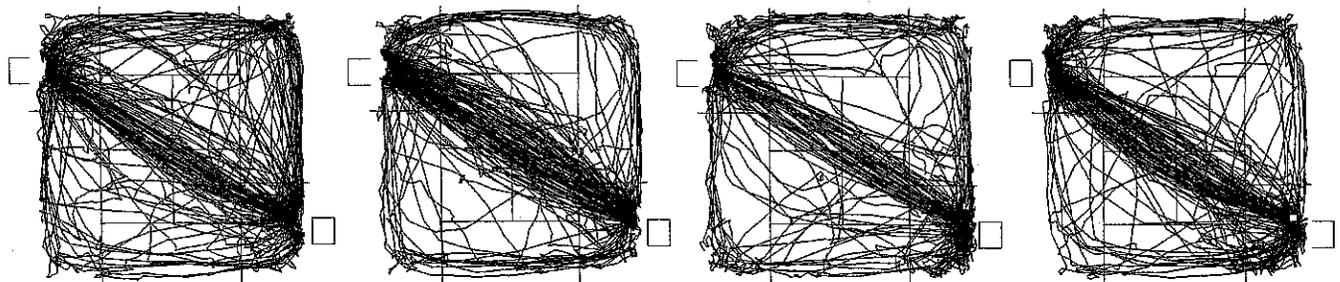


5

6

7

8

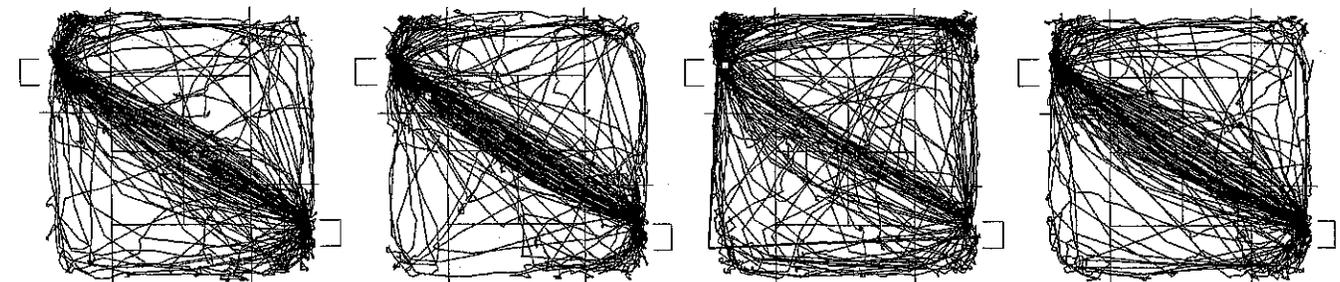


9

10

11

12



13

14

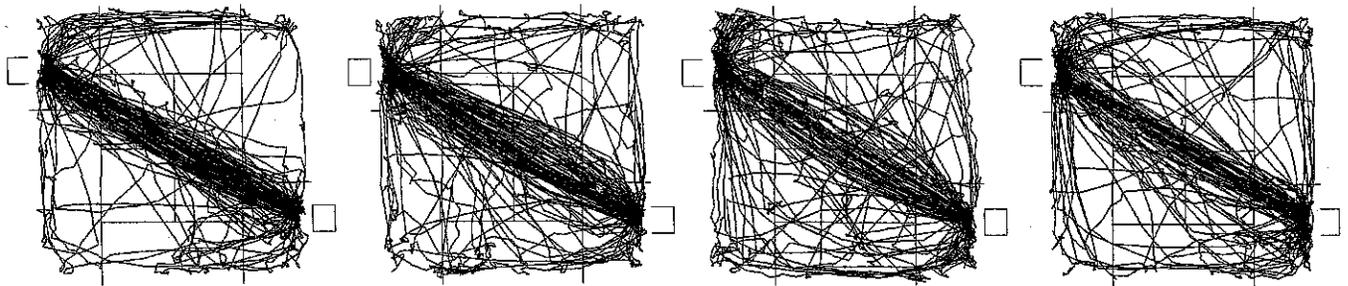
15

16

Recorrido del sujeto R8 en la cámara experimental.

Grupo 2
Fase única

Sujeto: R8

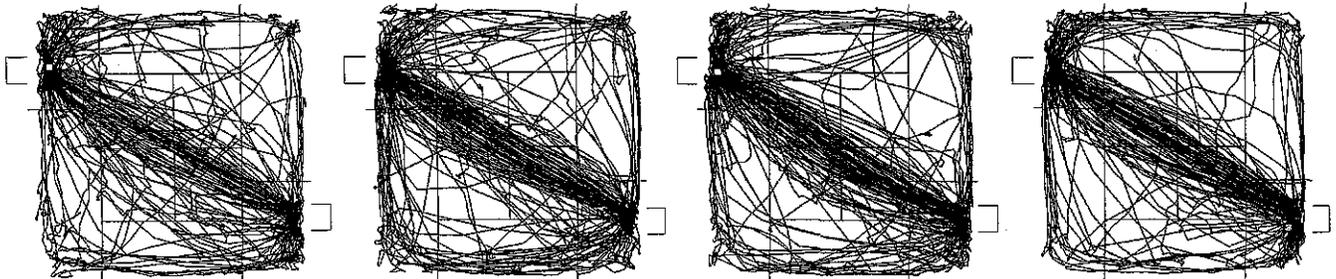


17

18

19

20

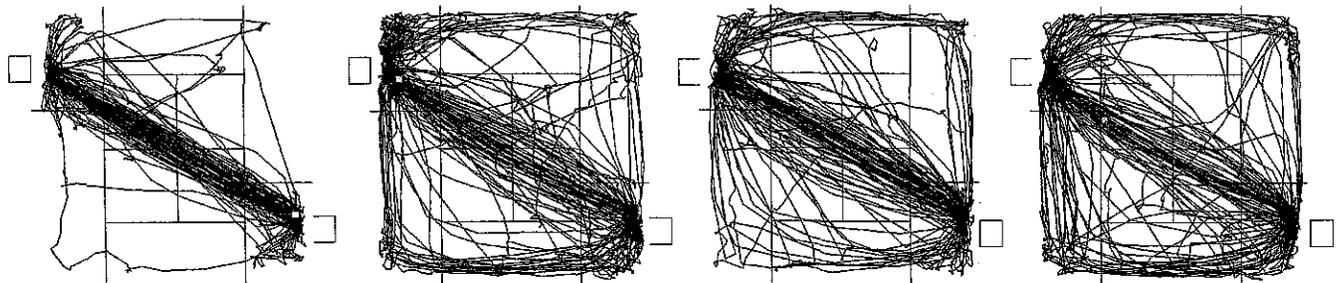


21

22

23

24

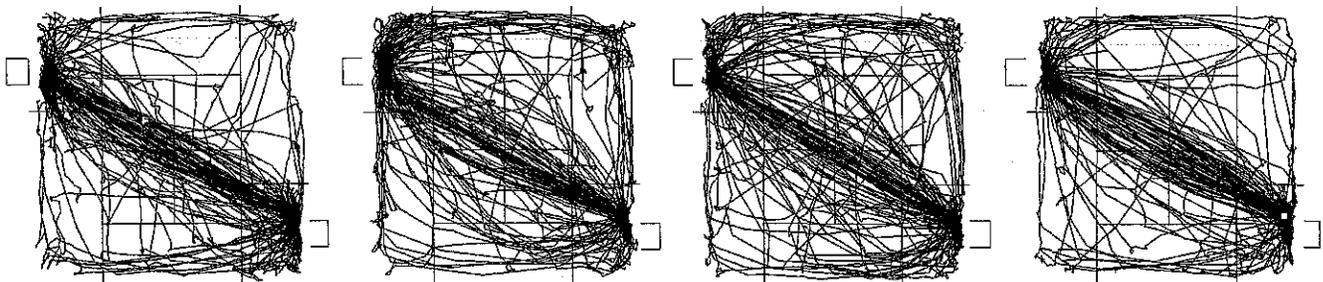


25

26

27

28



29

30

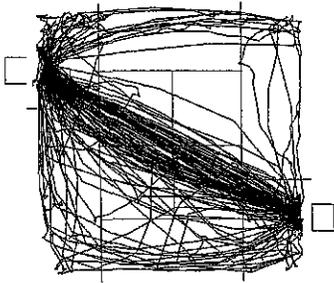
31

32

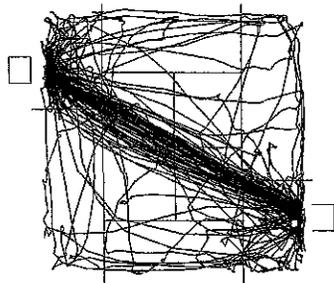
Recorrido del sujeto R8 en la cámara experimental.

Grupo 2
Fase única

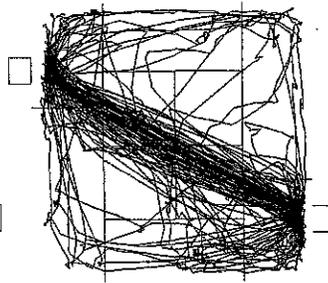
Sujeto: R8



33



34

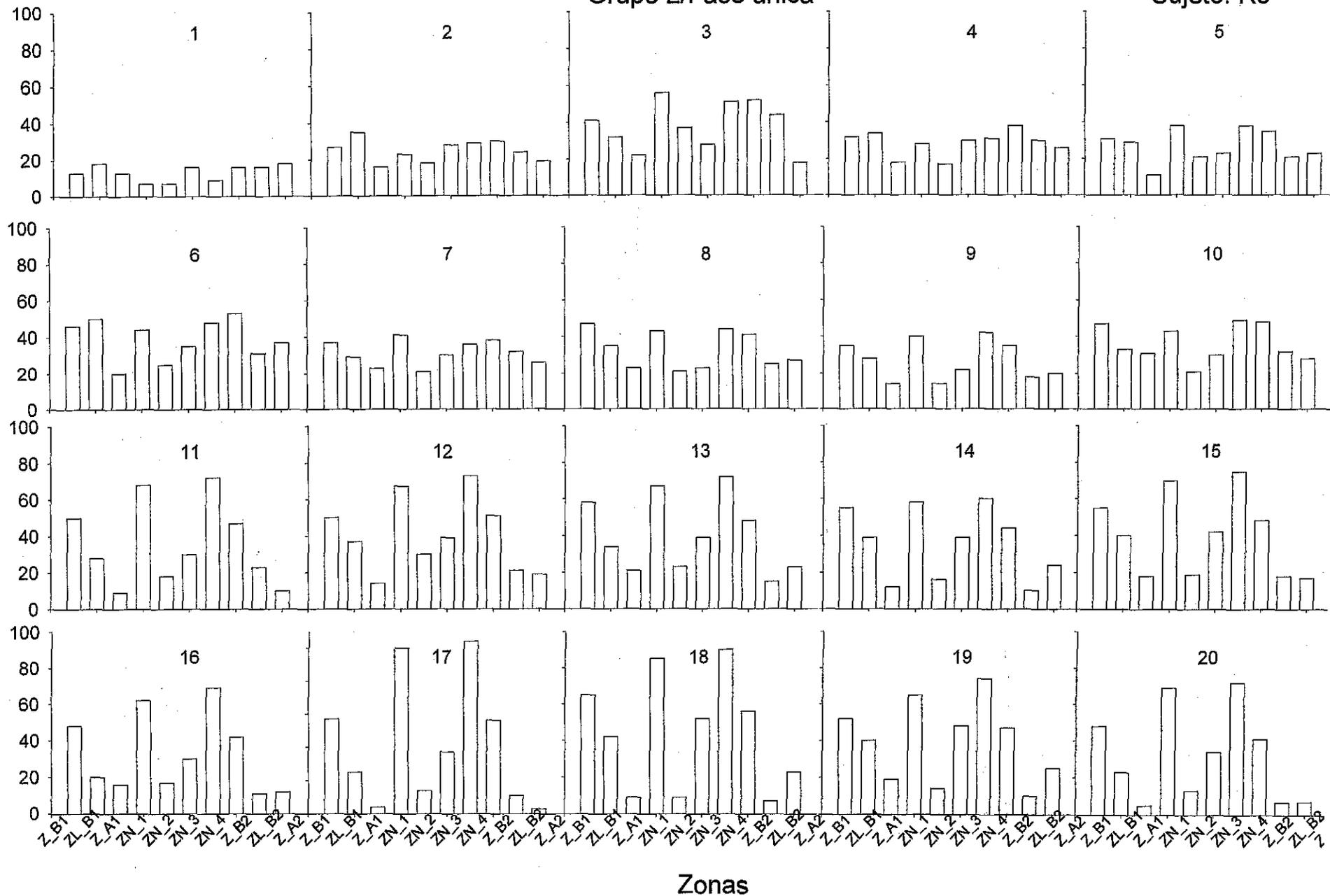


35

Recorrido del sujeto R8 en la cámara experimental.

Grupo 2/Fase única

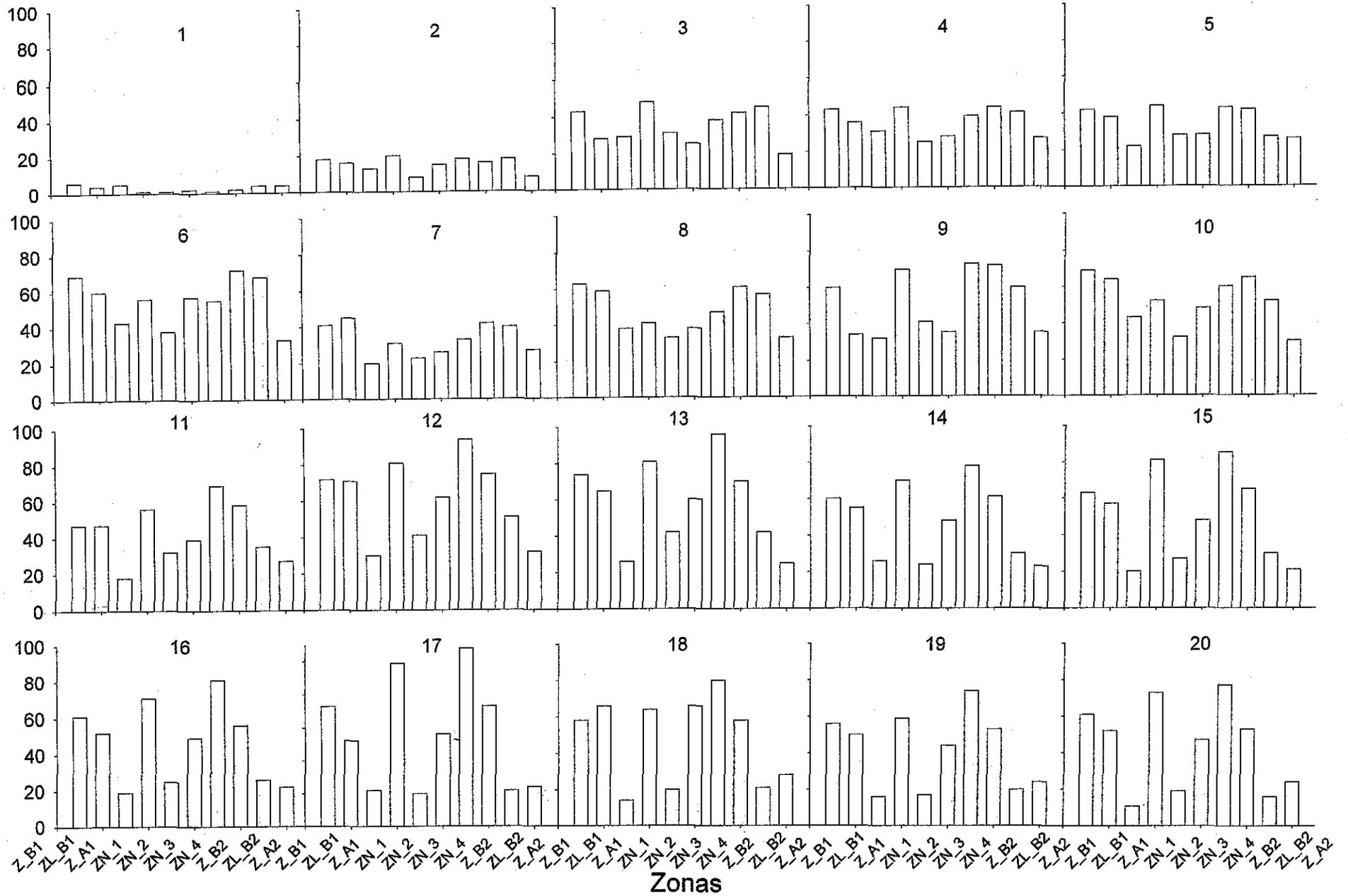
Sujeto: R5



Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 2.

Grupo 2/Fase única

Sujeto. R6



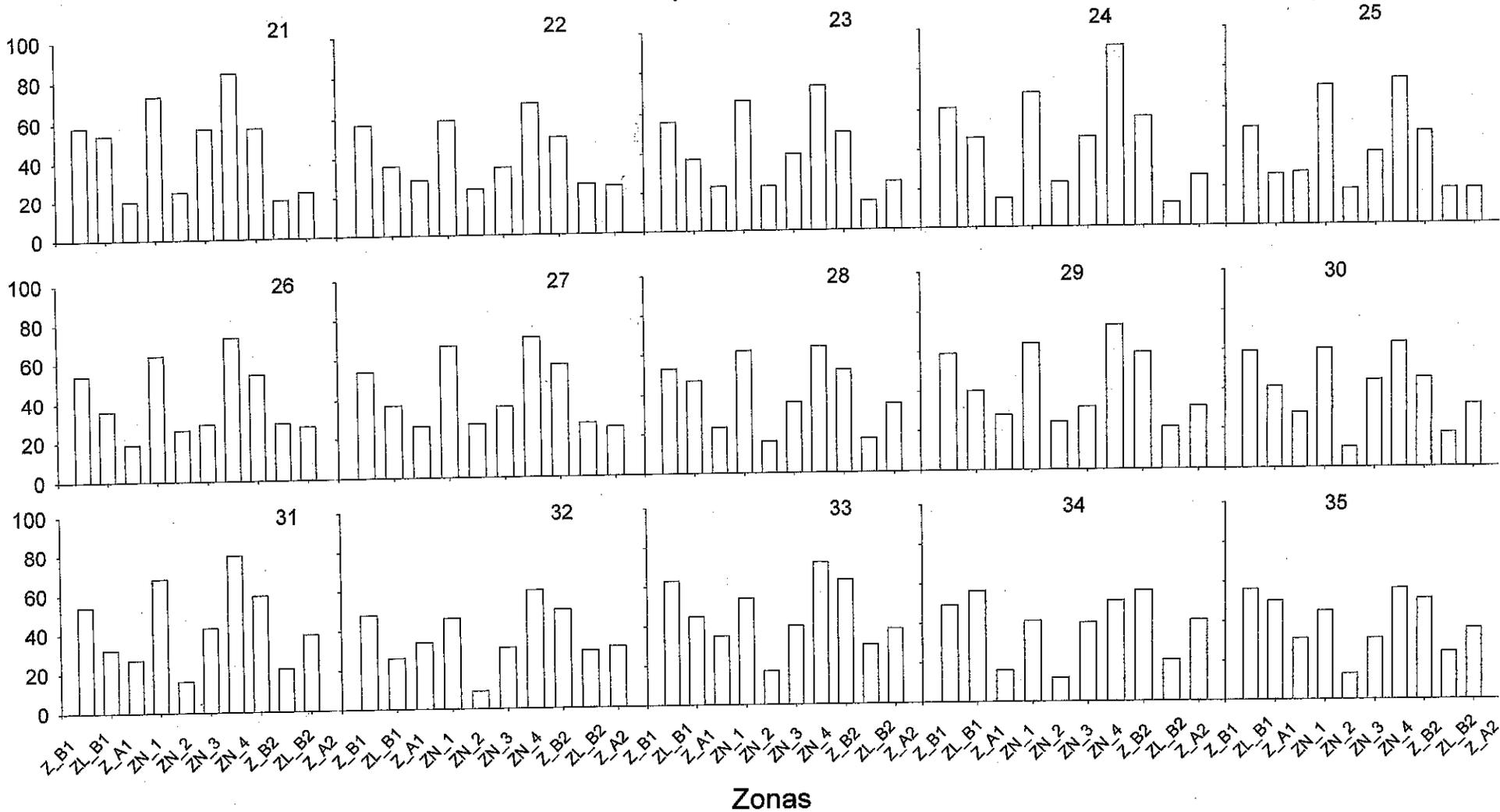
199

Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 2.

Grupo 2/Fase única

Sujeto: R6

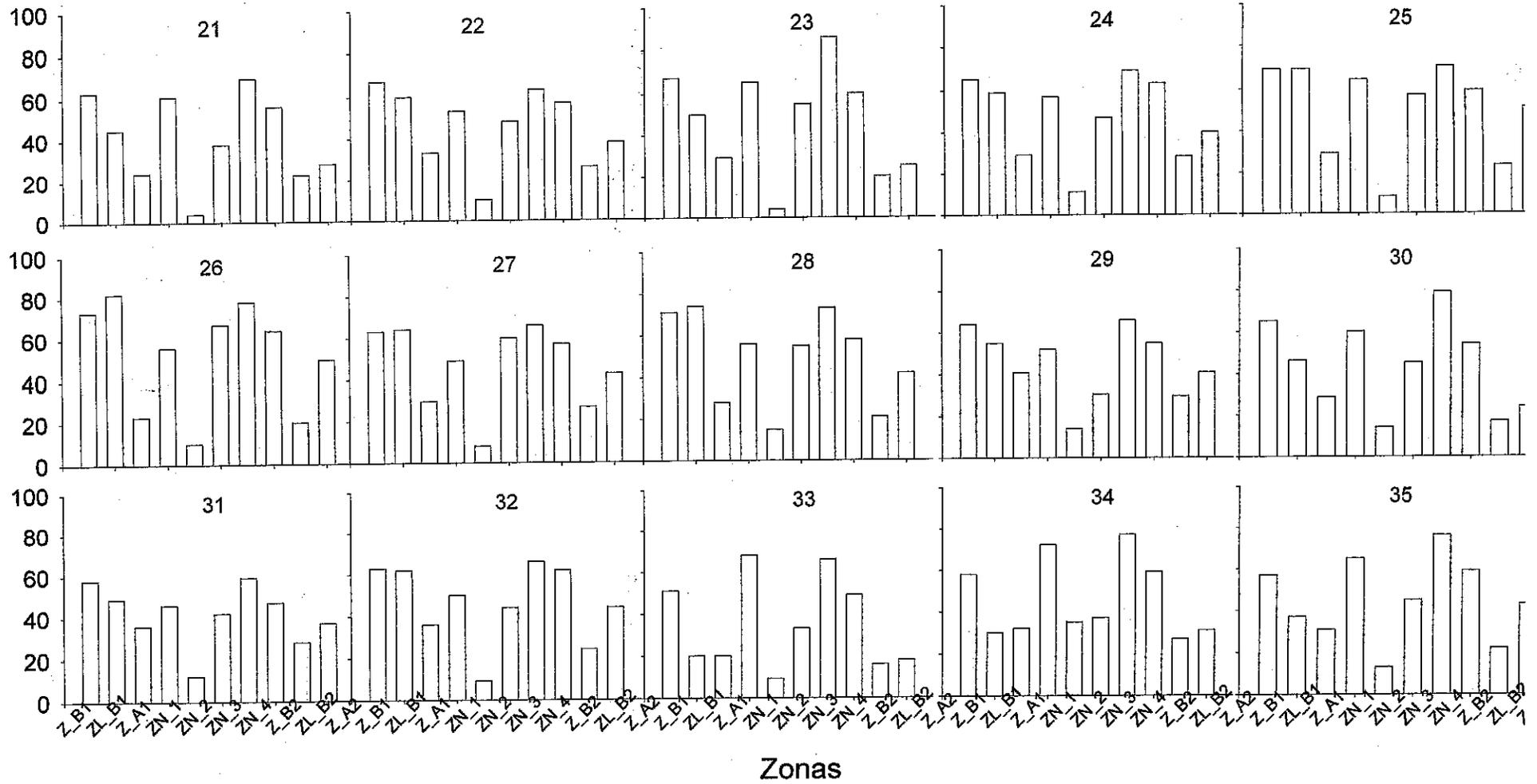
Número de cambios



Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 2.

Grupo 2/Fase única

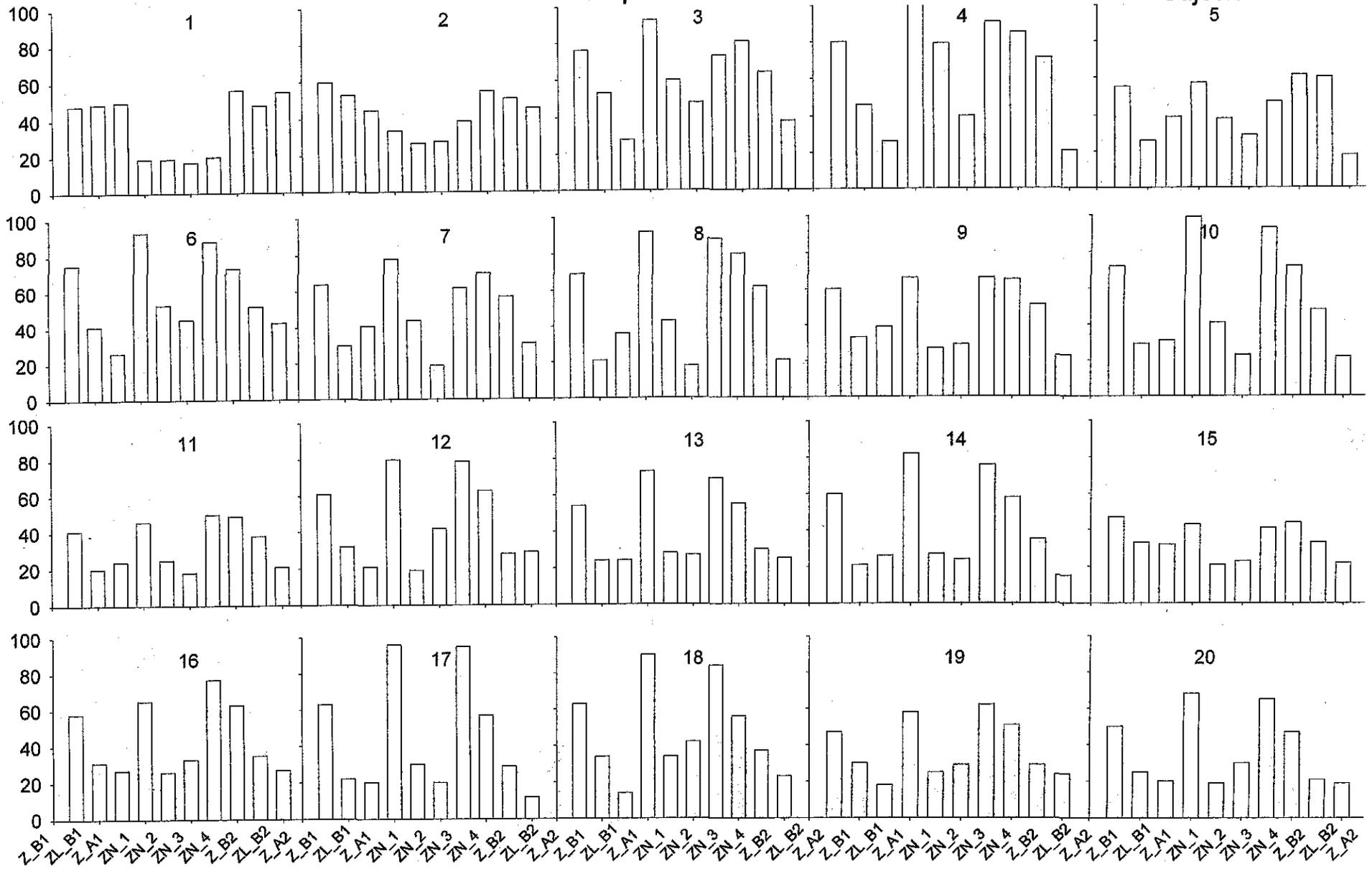
Sujeto: R7



Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 2.

Grupo 2/Fase única

Sujeto: R8



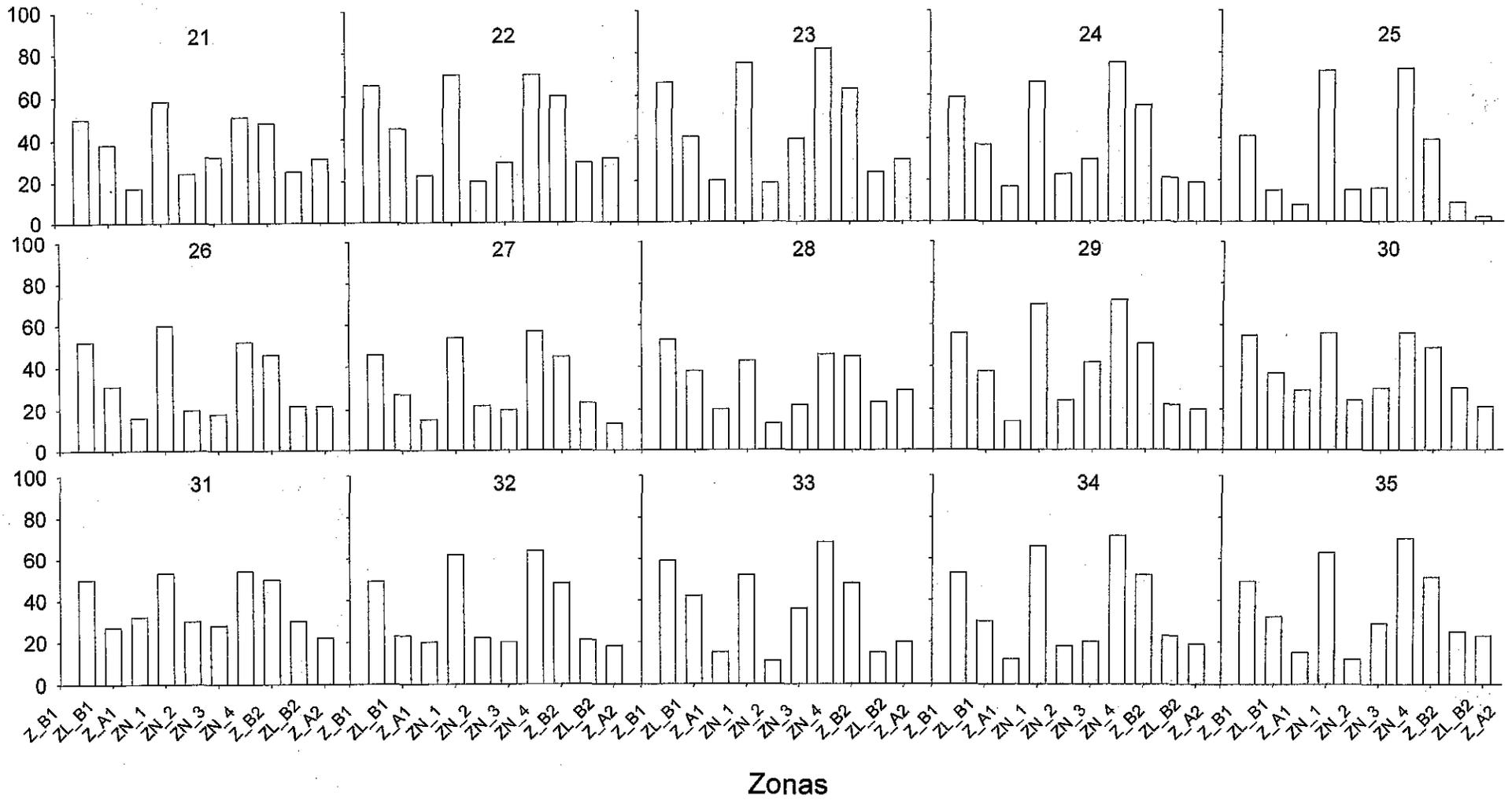
Zonas

Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 2.

Grupo 2/Fase única

Sujeto: R8

NÚMERO DE CAMBIOS



Número de cambios por zona y por sesión del Grupo 2.