

## ENTRENAMIENTO EN DISCRIMINACIÓN DE NIVELES DE GLUCOSA EN SANGRE: ESTUDIO COMPARATIVO

Manuel de la Fuente Arias y Jesús Gil Roales-Nieto

Departamento de Psicología.

Universidad de Almería

### ABSTRACT

### RESUMEN

Se distribuyeron 30 adolescentes con diabetes mellitus insulínodépendiente en cinco grupos experimentales y un grupo control (grupo 1) a fin de comparar la eficacia diferencial de cinco procedimientos de entrenamiento en discriminación del nivel de glucosa en sangre. Los cinco procedimientos fueron: un procedimiento de *feedback* (grupo 2); un entrenamiento en *feedback* y señales internas mediante el empleo del Cuestionario IC-1 (grupo 3); un entrenamiento en *feedback* y señales externas mediante el empleo del Cuestionario EC-2 (grupo 4); un entrenamiento en *feedback*, señales internas y externas (grupo 5); y un entrenamiento en *feedback* y señales externas modificado con la inclusión de un entrenamiento en interacciones entre las señales externas (grupo 6). El promedio de edad de los sujetos fue de 16.7 años, con un promedio de 7 años de duración de su diabetes. Como variables dependientes se emplearon el Error en la Estimación (EE) y el Índice de Precisión (IP).

Los resultados mostraron diferencias significativas tanto en EE como en IP de todos los grupos con respecto al grupo control. Los grupos 4, 5 y 6 tuvieron mejores resultados que el grupo 2, mientras que el grupo 3 no mostró diferencias significativas respecto del grupo 2. Las mayores reducciones en EE y los mayores aumentos en el IP (i.e., un aumento en las estimaciones de Zona A y un descenso en las de Zonas C, D y E) correspon-

dieron a los grupos 4 y 6, de ahí que el entrenamiento en señales externas aparezca como el mejor procedimiento para mejorar la conciencia o discriminación de los niveles de glucosa en sangre. Por ello, este estudio sugiere que el entrenamiento discriminación de niveles de glucosa en sangre en pacientes diabéticos insulino-dependientes, debería centrarse en el empleo de las señales externas como procedimiento principal, con un énfasis especial en el entrenamiento en las interacciones entre las señales externas.

**Palabras clave:** Diabetes, Autocontrol.

## ABSTRACT

30 IDDM adolescents were distributed in five experimental groups and a control group (group 1) in order to compare the differential effects of five different procedures for training in the awareness of blood glucose level. The five procedures were: a simple feedback procedure (group 2); an internal cues training plus feedback using Checklist IC-1 (group 3); an external cues training plus feedback using Checklist EC-2 (group 4); both internal and external cues trainings plus feedback (group 5); and a modified external cues training considering interactions between the different external cues plus feedback (group 6). The average age of subjects was 16.7 years, with an average diagnosed diabetes of 7 years. Sample included 14 girls and 16 boys. As dependent variables were used the Estimation Error (EE) and the Accuracy Index (AI), the last an overall composite score derived from the Error Grid Analysis.

Results show significative differences in the EE as well as the AI for all groups with respect to the control group. Groups 4, 5 and 6 had better scores than group 2, while group 3 did not have significative differences with regard to group 2. The biggest reductions in EE and the best increase in AI (i.e., increased estimations in Zone A and decreases in Zones C, D and E) corresponded to groups 4 and 6. External cues training were, then, defined as the best procedure to enhance awareness of BGL. That is, this study suggests that the training in awareness of the blood glucose training might focus on external cues with an special emphasis on their interactions.

**Key words:** Diabetes, self-control

## INTRODUCCIÓN

El interés por establecer relaciones entre los aspectos clínicos y conductuales de la diabetes mellitus insulino-dependiente (DMID) se desarrolló

estimulado por los estudios realizados en el área de las respuestas fisiológicas y viscerales. A partir de los alentadores resultados obtenidos, la investigación en este campo se encaminó hacia el desarrollo de procedimientos de entrenamiento que pudieran servir para enseñar a los pacientes diabéticos a discriminar los cambios en sus niveles de glucosa en sangre (NGS).

El NGS es la pieza central en el proceso de autorregulación diabética, en tanto sus variaciones marcan los cambios o reiteraciones en los diversos aspectos del tratamiento. Un paciente diabético debe variar o no la dosis y/o el tipo de insulina que se inyecta, mantener su dieta, comer más o menos, y hacer más, menos o ningún ejercicio en función de las variaciones producidas en su NGS. Por ello, resulta extremadamente importante que un paciente diabético disponga de información lo más constante y actualizada posible sobre sus NGS. Si el paciente desconoce cómo su NGS varía a lo largo del día es virtualmente imposible que consiga autorregular su régimen de tratamiento y organizar sus actividades en forma adaptativa. Estaremos en dicho caso ante un paciente "conductualmente ciego" y expuesto a toda clase de dificultades.

En las personas no diabéticas el NGS es automáticamente regulado -esto es, fisiológicamente- respondiendo a las variaciones en diversos aspectos, entre ellos la dieta como fundamental, de forma que a mayor concentración de glucosa en la sangre, mayor secreción de insulina por el páncreas. Aunque esto sea, obviamente, una simplificación de un proceso mucho más complejo (Gil Roales-Nieto y Vélchez Joya, 1993).

Para los diabéticos el automatismo del proceso de regulación glucoinsulínica ha desaparecido total o parcialmente, pasando a ser un proceso de autorregulación de naturaleza bioconductual, en tanto que un dato o estímulo biológico, el NGS, debe ser conductualmente detectado y conductualmente corregido o mantenido. El NGS continúa manteniendo su papel central de feedback, pero el proceso de regulación que atiende a dicha señal es ahora de otra naturaleza (el lector interesado puede encontrar un análisis de los componentes del proceso bioconductual de regulación glucoinsulínica en diabetes y su contraste con el proceso de regulación normal, en Gil Roales-Nieto y Vélchez Joya, 1993). Así pues, el NGS cumple el papel de feedback necesario, corrector o reforzador de las pautas de conducta relacionadas con sus variaciones, y por ello, pieza clave en el abordaje psicológico de la diabetes.

Los pacientes diabéticos saben de ello y procuran conocer y/o controlar su NGS bien mediante periódicos autoanálisis de glucosa en sangre capilar, a través de controles médicos de mayor o menor periodicidad, infiriéndolo

a través de otras analíticas (p.ej., glucosa en orina), o bien simplemente deduciéndolo mediante un proceso de reflexión sobre sus condiciones actuales y previas, sus pautas de tratamiento y en función de sus conocimientos diabetológicos. Cuando un paciente hace esto último decimos que **estima** su NGS, en tanto no procede a su medición sino que concluye su posible valor analizando datos relacionados con ello. La eficacia con que los pacientes llevan a cabo este proceso, esto es, su nivel de precisión en las estimaciones, el tipo de errores que cometen y los riesgos que corren a consecuencia de su comportamiento de estimar, son interrogantes importantes a la hora de valorar la necesidad o no de intervenir psicológicamente en un proceso que, por su naturaleza, es un área susceptible de tal actuación. La estimación es un comportamiento complejo, resultado final de un proceso de análisis que combina numerosas informaciones sobre aspectos importantes por sí mismos y por sus interacciones.

No se dispone de datos fiables que permitan cuantificar la frecuencia en el uso de la estimación del NGS por los pacientes diabéticos (Wing, 1985; Wisocki, 1989), pero debe tenerse en cuenta que de las tres posibles formas de evaluar el estado glucémico puntual de las que dispone todo paciente diabético (i.e., (1) hacer un análisis de su glucosa en sangre capilar; (2) deducir cual es su NGS en función de la sintomatología que esté experimentando; y (3) estimar o deducir el NGS que cree tener en base a sus conocimientos diabetológicos y a su rutina de tratamiento), en numerosas ocasiones a lo largo de su vida se encontrará con que la única disponible es la tercera, dado que ciertos NGS son asintomáticos, que no está tampoco disponible la oportunidad de llevar a cabo un autoanálisis de glucosa y que lo único que le queda es, por tanto, suponer o estimar cuál puede ser su NGS en base al momento del día, a la actividad desarrollada, a la insulina, etc. Podemos esperar que cualquier paciente diabético se vea en la necesidad de estimar su NGS desde algunas veces al día hasta docenas de ellas, según se lo demanden las circunstancias.

El entrenamiento en discriminación de NGS, como intervención psicológica en diabetes, tiene como objetivo enseñar a los sujetos diabéticos a estimar el valor de su NGS mediante la discriminación y correcta estimación de sus cambios con la mayor precisión posible, cuando no está disponible la posibilidad de obtener información sobre el NGS mediante un análisis de glucosa en sangre capilar. Resuelta ya la discusión acerca de la conveniencia y beneficios del entrenamiento en discriminación del NGS para el logro de un mejor control diabético (ver al respecto, Gonder-Frederick y Cox, 1991; Gil Roales-Nieto, 1991; Gil Roales-Nieto y Vilchez Joya,

1993), se trataría de establecer cuál de los diferentes procedimientos ensayados revela mejores perspectivas de aplicación. En este sentido, podemos establecer tres líneas de investigación y aplicación que responden a la confianza en tres diferentes procedimientos que, sin embargo, no resultan excluyentes o contradictorios. Estas líneas son los entrenamientos que colocan su énfasis en el *feedback* (Gross et al., 1983, 1984, 1985; Bradley y cols., 1983), en el empleo de las señales internas o síntomas corporales asociados a las variaciones del NGS (Cox y cols., 1985)<sup>1</sup>, o en el empleo de las señales externas asociadas a las variaciones del NGS (Gil Roales-Nieto, 1988a,b, 1991; Luzoro y Gil Roales-Nieto, 1993).

Un análisis de los estudios realizados con el objetivo de entrenar a pacientes diabéticos a discriminar su NGS con uno u otro método, pone de manifiesto la existencia de importantes diferencias metodológicas entre ellos, que dificultan la comparación de los resultados obtenidos. Dichas diferencias abarcan el tipo de diseño empleado, la incorporación o no de un grupo control y el tipo de análisis de los resultados. Por ejemplo, Bradley y cols., (1983) y Cox y cols., (1988, 1989) emplearon diseños de grupo, mientras que Gross y cols., (1983, 1984, 1985), Gil Roales-Nieto, (1988a, b, 1991) y Luzoro y Gil Roales-Nieto (1993) utilizaron diseños intrasujeto de línea base múltiple. Por otro lado, no todos los estudios que han utilizado diseños de grupo han incorporado grupo control (Bradley y cols., 1983; Cox y cols., 1988). Asimismo, en el tipo de análisis de los resultados, también se presentan diferencias importantes ya que unos autores han tomado como unidad de análisis el Error en la Estimación (p.ej., Bradley y cols., 1983; Gil Roales-Nieto, 1988a,b, 1991; Gross y cols., 1983, 1984, 1985; Luzoro y Gil Roales-Nieto, 1993), y otros han realizado análisis más cualitativos, basados en las supuestas implicaciones clínicas de los errores de estimación, utilizando el Análisis de Rejilla (Cox et al, 1988, 1989).

Asimismo, la mayoría de los estudios presentan deficiencias o debilidades metodológicas que cuestionan la fiabilidad y validez de sus resultados, especialmente en lo que se refiere a las comparaciones entre los diferentes procedimientos. Por ejemplo, en algunos estudios (Gross y cols., 1983, 1984, 1985) los ensayos se hicieron según un patrón temporal fijo, de modo que no se aisló el efecto de la formación de discriminaciones temporales que facilitasen la estimación. En otros estudios (p.ej., Cox y cols., 1985) no se controló la existencia de posibles fraudes en los datos (i.e., haciendo primero el análisis de glucosa en sangre capilar y "estimando" después), en tanto parte de los ensayos se realizaron por cada sujeto en su hogar.



Igualmente, algunos estudios que pretendían valorar la eficacia diferencial entre señales internas y externas en la mejora de la estimación (p.e., Cox y cols., 1985) no controlaron la inclusión de un componente de feedback junto a las señales internas, de manera que dicha comparación no estuvo metodológicamente controlada.

Así pues, ningún estudio ha sometido a comparación los tres tipos de procedimientos mencionados, y cuando se ha hecho parcialmente, las deficiencias metodológicas impiden extraer conclusiones válidas sobre la eficacia diferencial de cada uno de ellos y de sus posibles combinaciones en la mejora de la discriminación de los NGS. El objetivo central del presente estudio es, por tanto, llevar a cabo tal comparación, de forma que pueda identificarse aquél o aquéllos procedimientos que permitan conseguir a los pacientes diabéticos una mejor precisión en la estimación de su NGS con trascendencia sobre su control diabético; esto es, la evaluación del efecto sobre la precisión en la realización de estimaciones de la concentración de glucosa en sangre, que cada uno de los componentes incluidos en los entrenamientos en discriminación de los NGS (señales externas, síntomas o señales internas y feedback), tienen por sí mismos y en asociación con los demás.

A fin de garantizar la fiabilidad y validez de los datos, se tomaron una serie de precauciones metodológicas a la hora de diseñar el estudio, que intentaran solventar las debilidades referidas para los estudios previos. Así, tanto las estimaciones como los valores reales de los NGS, se obtuvieron directamente por el investigador, evitando los problemas de posibles "fraudes" y la desigual habilidad de los sujetos en la realización de los análisis de glucosa en sangre capilar. Igualmente, se evitó la formación de discriminaciones temporales que sesgaran los datos, variando el momento del día de los ensayos, dentro de un rango horario compatible con el esquema de perfil glucémico aconsejable para estos estudios (Luzoro y Gil Roales-Nieto, 1993). Por último, el análisis de los resultados incluyó el empleo de medidas que ofrecen información cualitativa y cuantitativa sobre los errores en la estimación.

## MÉTODO

### Sujetos

Participaron en este estudio, treinta sujetos con diabetes insulino-dependiente. La muestra incluía catorce mujeres y diecisiete varones. Su media de edad era de 16,7 años y el tiempo medio desde el diagnóstico de la diabetes era de 7 años, con un rango entre 1 y 18 años. Ningún sujeto recibía

medicación complementaria al tratamiento habitual, como consecuencia de alguna complicación diabética.

El tiempo desde la última revisión, oscilaba entre una semana y un año y medio. La mitad de los sujetos habían realizado su último chequeo durante el mes anterior al estudio, aunque el tiempo medio de la muestra era de 16 semanas.

### Medidas

Las medidas realizadas durante el desarrollo del estudio, fueron las siguientes: (1) nivel de conocimientos de la diabetes y su autocuidado; (2) valores reales del NGS en mgr/dl., obtenidos por medio de muestras de sangre capilar siguiendo el procedimiento normalizado para este tipo de análisis; (3) valores estimados del NGS en miligramos de glucosa por decilitro de sangre (mgr/dl), obtenidos mediante ensayos de estimación en los que cada sujeto indicaba el valor de su NGS por él hipotetizado; (4) errores en la estimación (EE), obtenidos calculando la diferencia, en valores absolutos, entre el valor estimado y el valor real del NGS en el momento de la estimación (Gross et al., 1983; Roales-Nieto, 1988a,b); (5) Índice de Precisión (IP) de las estimaciones, obtenido mediante el empleo del **Error Grid Analysis (EGA)** (Cox y cols., 1985), que categoriza las estimaciones en función del error numérico y de las posibles consecuencias clínicas derivadas de la estimación por empleo para realizar acciones autorreguladoras, diferenciando las estimaciones en precisas o de zonas A, errores de estimación benignos o zonas B, y errores de estimación clínicamente peligrosos o zonas C,D y E. El IP se obtuvo aplicando la fórmula:  $IP = \% \text{ zonas A} - \% \text{ zonas C+D+E}$ .

La primera medida cumplió el papel de variable homogeneizadora y para la selección de los sujetos y las restantes se emplearon como indicadores del efecto de las intervenciones sobre la discriminación de los NGS.

### Diseño

Se utilizó un diseño factorial mixto 6x3, con dos factores, de seis y tres niveles respectivamente, y con medidas repetidas en el segundo factor. El primer factor, Factor A (GRUPOS), tuvo seis niveles de análisis, definidos por seis grupos independientes (cinco experimentales y un grupo control). Cada grupo estuvo formado por cinco sujetos, del total de los treinta que participaron. El Factor B (FASES), tuvo tres niveles de análisis, como medidas repetidas intrasujeto: (1) Fase preintervención, (2) Fase de intervención, y (3) Fase postintervención.

### Instrumentos

Para evaluar los conocimientos básicos sobre el autocuidado de la diabe-



tes, de los elementos principales de su tratamiento (insulina, dieta y ejercicio), de las crisis y de sus complicaciones, se utilizó un "Cuestionario de Conocimientos en Autocontrol Diabético", elaborado expresamente para este trabajo en tanto no existen instrumentos normalizados que cumplan esta función.

Para obtener los niveles reales de glucosa en sangre capilar se utilizó un glucómetro (Glucometer M, Miles Martin, Indiana, USA) y sus correspondientes tiras reactivas. Por último, se emplearon como instrumentos para el entrenamiento en estimación el Cuestionario de Señales Internas (CSI)<sup>2</sup> y el Cuestionario de Señales Externas (CSE)<sup>3</sup> que se describen en el siguiente apartado.

### Procedimiento

La selección de los Sujetos, se realizó a través de la información obtenida mediante entrevista personal y con la aplicación del "Cuestionario de Conocimientos en Autocontrol Diabético". Fueron cumplimentados en una sesión de entrevista inicial, y sirvieron para garantizar que todos los sujetos cumpliesen los criterios exigidos para su aceptación como participantes en la investigación: (1) tener diagnosticada diabetes insulino-dependiente; (2) edad comprendida entre los 12 y los 20 años; (3) no presentar complicaciones diabéticas graves, (problemas cardiovasculares, neuropatías, etc.), o estar tomando medicaciones que pudiesen alterar la percepción de las sensaciones corporales; y (4) tener un buen nivel de conocimientos sobre el autocuidado de la diabetes.

Cumplimentada la entrevista inicial, y habiendo comprobado que reunía los criterios exigidos, se explicó a cada sujeto en qué consistiría su participación, y se les informó de las características de la investigación, así como de los aspectos que más directamente les afectarían, tras lo cual se realizó una programación conjunta, entre cada sujeto y el investigador (en algunos casos, también con los padres), en la que se acordaba el día del inicio del estudio, los días de la semana en que se iba a desarrollar, y el tiempo total de duración. Los sujetos fueron asignados a los distintos grupos según una ordenación previa al azar del orden de incorporación. En todas las fases del estudio se siguió el mismo patrón temporal de ensayos, distribuyéndose los 6 ensayos diarios en la siguiente manera: (1) antes del desayuno; (2) una hora después del desayuno; (3) dos horas después de haber desayunado; (4) inmediatamente antes de la comida; (5) una hora después de la comida; y (6) dos horas después de haber comido. En las fases pre y postintervención, se realizó un perfil de seis ensayos durante un día en cada una de ellas, mientras que en la fase de intervención, se realizaron dos perfiles de 6 ensa-

yos distribuidos en dos días.

Todos los ensayos de estimación del NGS y de análisis de sangre, se hicieron durante las tres fases en el contexto social natural de cada sujeto (casa, colegio, trabajo, etc.). A su vez, todos los ensayos fueron supervisados por el investigador, lo que garantiza la fiabilidad de los datos obtenidos. Habitualmente, los ensayos 1 y 4 coincidían con estancias en el hogar, mientras que los ensayos 2, 3, 5, y 6, se producían mientras los sujetos estaban en el colegio o en el trabajo y en casa en alguna ocasión.

### Fases pre y postintervención.

El investigador pedía a los sujetos que hiciesen una estimación de su NGS actual y, a continuación, se realizaba el análisis de sangre capilar correspondiente para conocer el valor real del NGS. En estas dos fases, los sujetos no recibieron información alguna sobre el valor obtenido en cada ensayo, ni sobre sus errores de estimación.

### Fase de intervención.

Los distintos grupos se diferenciaron, en función del tipo de entrenamiento en discriminación que recibieron. El procedimiento de obtención y registro de los valores reales, a través de los análisis de sangre, se realizó para todos los grupos de igual manera que en las fases pre y postintervención. Todos los grupos experimentales tuvieron en esta fase como elementos comunes en su entrenamiento (1) información sobre el valor del NGS resultante en cada ensayo (entendido como *feedback* del NGS), y (2) el recordatorio de este valor en el siguiente ensayo de estimación con la instrucción de que fuera tenido en cuenta al estimar el nuevo NGS como una señal más. El procedimiento de intervención específico para cada grupo fue como sigue:

**GRUPO 1 o Grupo Control:** no recibió entrenamiento en discriminación alguno, de modo que en los ensayos correspondientes a esta fase se mantuvieron las mismas condiciones de las fases pre y postintervención.

**GRUPO 2 o Grupo de Feedback:** su entrenamiento se llevó a cabo empleando únicamente el feedback del NGS como única estrategia de intervención. En cada uno de los ensayos, los sujetos estimaron su NGS, tras lo cual se obtuvo el NGS real, observando los sujetos directamente el resultado y conociendo el error en la estimación cometido. Al margen de lo anterior no se hicieron comentarios ni se aportaron otras informaciones al respecto.

**GRUPO 3 o Grupo de Señales Internas y Feedback:** en cada ensayo, antes de realizar la estimación de su NGS, los sujetos cumplimentaron el "Cuestionario de Señales Internas" (CSI), que incluye un listado de 18 sín-

tomas físicos asociados a distintas variaciones del NGS. Los sujetos debían identificar y señalar aquéllos síntomas que estuvieran sintiendo en el momento preciso del ensayo. A continuación los sujetos estimaban su NGS bajo la instrucción de atender a la significación de los síntomas reconocidos. Tras ello, se obtenía el NGS real y el error en la estimación, observando los sujetos directamente el resultado. En función del error en la estimación resultante los sujetos tenían la oportunidad de reevaluar sus respuestas iniciales al cuestionario, con el objeto de reidentificar y consolidar la identificación de los síntomas percibidos antes de la estimación, identificar algún otro no reconocido anteriormente y excluir aquéllos que resultaren falsas alarmas.

Esta reevaluación tenía como objetivo ofrecer la oportunidad de establecer asociaciones correctas entre síntomas percibidos y NGS en función del EE obtenido, de manera que se garantizase, en lo posible, la atención selectiva a los síntomas correctos en los siguientes ensayos de estimación.

**GRUPO 4 o de Señales Externas y Feedback:** los sujetos de este grupo, cumplimentaron antes de hacer su estimación, el "Cuestionario de Señales Externas" (CSE) (Roales-Nieto 1988b), que incluye una serie de preguntas sobre las señales externas relacionadas con las variaciones en el NGS. Dichas señales incluyen aspectos relacionados con las inyecciones de insulina, la alimentación y la actividad o ejercicio físico realizado, así como con los momentos de tensión o ansiedad experimentados en las últimas horas. Una vez cumplimentado el cuestionario, los sujetos estimaban el valor de su NGS en función de sus respuestas al mismo. Siguiendo la secuencia de los grupos anteriores, se procedía al análisis de sangre capilar proporcionando el feed-back del valor real del NGS y el error de estimación.

Hecho esto, el sujeto tenía la oportunidad de reevaluar sus respuestas al cuestionario, en función del EE obtenido. Esta reevaluación tenía como objetivos que el sujeto fortaleciera los indicadores externos relacionados con su NGS, modificara o cambiase aquéllas respuestas previas a la estimación que ahora considerase incorrectas o imprecisas o hubiera obviado. Por último, se pedía a los sujetos que explicasen las razones por las que, a su juicio, se había producido el error o acierto en la estimación que hubiera tenido lugar en cada ocasión.

**GRUPO 5 o de Señales Internas, Externas y Feedback:** en este grupo se pidió a los sujetos que, antes de realizar la estimación, cumplimentaran tanto el CSI como el CSE, instruyéndoles para que hiciesen la estimación de su NGS en base a sus respuestas. El resto del procedimiento seguía los mismos pasos descritos para los Grupos 3 y 4, con la salvedad de que la re-

valuación se hacía sobre ambos Cuestionarios. A fin de evitar posibles efectos derivados del orden en la cumplimentación de los cuestionarios, se hizo un balanceo para cada sujeto a lo largo de los 12 ensayos de esta fase.

**GRUPO 6 o de Entrenamiento en Interacción, Señales Externas y Feedback:** el Programa de entrenamiento en interacción entre las señales externas es el componente diferencial de este grupo y se aplicó siempre previamente al inicio del período de entrenamiento en discriminación del NGS, con una duración media de cinco horas por sujeto. El Programa se estructuró en tres partes:

(1) un repaso recordatorio sobre los principales contenidos en educación diabetológica, que incluyó los tópicos generales sobre la diabetes, su control, crisis y complicaciones; las principales reglas sobre insulina, dieta y ejercicio; las relaciones y efectos de interacción de la insulina, la dieta y el ejercicio, así como los efectos de las situaciones de ansiedad y tensión sobre el NGS.

(2) La elaboración de un programa personalizado de entrenamiento en interacción entre las señales externas con base en el tratamiento médico específico de cada sujeto y las circunstancias de su vida personal de interés para la adherencia; diseñando, para ello, un gráfico que recogiera el perfil diario de acción de la Insulina para cada sujeto, en función de su horario habitual de inyecciones y el tipo o tipos de insulina utilizada, instruyendo a cada sujeto a valorar el momento de inicio del efecto, el momento de efecto máximo, y la duración total del efecto.

Con ello, cada sujeto marcó sobre el gráfico los momentos en los que habitualmente desarrollaba alguna de las actividades relevantes por su acción sobre el NGS (i.e., momentos del día en los que ingería alimentos, períodos de actividad o inactividad, etc.). A partir del gráfico resultante, se instruyó a los sujetos para que identificasen el tipo de efectos de interacción sobre el NGS -sumatorios o compensatorios- que se producían entre la insulina y el resto de las señales externas en su vida cotidiana.

(3) La instrucción en el cálculo de los hidratos de carbono y las calorías de las tres últimas comidas principales realizadas por cada sujeto, contrastando los resultados con la dieta establecida en cada caso.

(4) La instrucción en el cálculo aproximado del consumo energético según distintas actividades, empleando como ejemplos los consumos aproximados de calorías que habrían tenido según las distintas actividades desarrolladas en las últimas veinticuatro horas.

(5) La puesta en práctica de los conocimientos y habilidades adquiridas a través de la simulación de situaciones y la práctica de supuestos de esti-



mación. Para ello, cada sujeto, teniendo como base su perfil diario de acción de la insulina, practicó sobre distintos supuestos hipotéticos, en los que se modificaron el tipo y cantidad de alimentos ingeridos, el momento de la ingesta y el tipo y momento de la actividad física. Cada sujeto estimaba el hipotético valor de su NGS en cada uno de los supuestos, y recibía reforzamiento positivo social por su acierto en la valoración de las condiciones de prueba.

Para este Grupo, el período de entrenamiento en discriminación del NGS aplicado tras el entrenamiento anterior, se desarrolló en idéntica forma de proceder a la relatada para el Grupo 4.

## RESULTADOS

Los resultados del estudio se exponen separadamente para los tipos de medidas realizadas. En primer lugar, una breve mención a los datos sobre nivel de conocimientos en educación diabetológica de los pacientes y en segundo lugar los datos sobre resultados de las variables indicadoras de la capacidad de discriminación del NGS o precisión en la estimación (i.e., los errores en la estimación y los índices de precisión).

En cuanto al nivel de conocimientos en educación diabetológica, la función de esta variable consistió en permitir la homogeneización de la muestra en un requisito previo fundamental para el entrenamiento en discriminación del NGS, de forma que sólo se aceptaron como participantes pacientes que puntuaron dentro del rango máximo (80-100% de respuestas correctas) en el Cuestionario de Conocimientos en Autocontrol Diabético. La media global para toda la muestra fue del 86% de respuestas correctas, y no se encontraron diferencias significativas entre los grupos a este nivel.

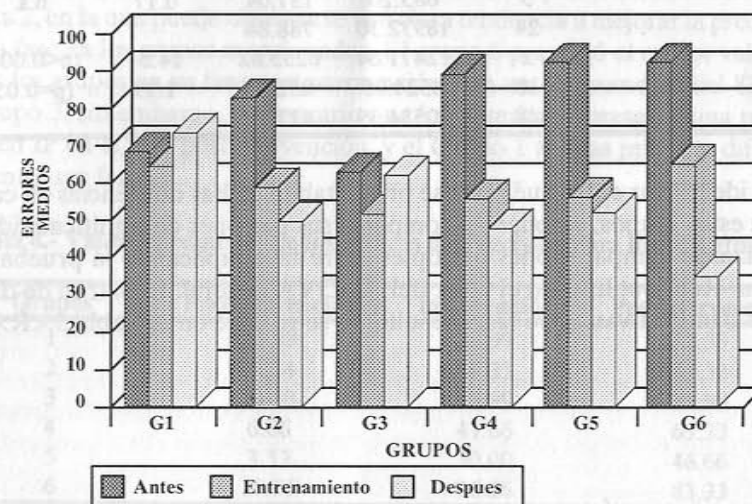
Respecto a los errores de estimación un ANOVA de la fase preintervención estableció la inexistencia de diferencias significativas entre los grupos ( $F [5,24] = 0.74$ ), de manera que estaba garantizada la homogeneidad de partida de los grupos respecto a esta variable. En la Tabla 1 se presentan los valores promediados de los seis grupos en cada una de las tres fases. La representación gráfica de estos valores se encuentra en la Figura 1. De los datos de la Tabla 1 (excluyendo los datos correspondientes al grupo control) es destacable la marcada reducción de las medias globales entre las fases preintervención ( $X=83.87$ ), entrenamiento ( $X=57.73$ ) y postintervención ( $X=49.83$ ), lo que parece indicar que el efecto general de los entrenamientos ha sido fuerte. Por otra parte, aparecen claras diferencias entre los

grupos si se contemplan fase a fase, como puede observarse en la Figura 1, resaltando el patrón de reducción de los EE de los grupos 2, 4, 5 y 6 que presentaron reducciones de considerable magnitud tanto en su fase de entrenamiento, como en su fase postintervención. En esta última, el grupo 6 presentó el menor valor con un promedio de EE de 34,2 mg/dl, y la menor desviación típica (9.3).

Tabla 1.- Medias de EE para los seis grupos en las tres fases del estudio.

Grupos	Preintervención	Intervención	Postintervención
1	67.33	64.73	75.19
2	82.79	58.77	50.23
3	65.26	53.70	64.16
4	88.29	55.17	46.93
5	93.06	56.06	53.59
6	89.96	64.96	34.26
X (excluyendo G1)	83.87	57.73	49.83

Figura 1.- Representación gráfica de la evolución de los errores de estimación a lo largo de las diferentes fases del estudio para cada uno de los grupos. Se representan los errores medios para cada fase.





Los grupos 1 y 3 no presentaron cambios relevantes en sus EE entre fases y, a diferencia de los anteriores, en su fase postintervención reflejaron un ligero incremento del EE promedio en comparación con la fase intervención, presentando los mayores valores para todos los grupos, con 75,1 mg/dl y 64,1 mg/dl, respectivamente.

Un ANOVA general, cuyos datos se presentan en la Tabla 2, mostró un efecto principal de las fases, ( $F [2,48]=14.57$ ;  $p<0.001$ ), y un efecto de la interacción grupos por fases, ( $F [10,48]=1.99$ ;  $p=0.05$ ), no apareciendo diferencias significativas para los valores medios globales de los distintos grupos. Análisis posteriores entre las fases pusieron de manifiesto la existencia de diferencias significativas entre las fases preintervención y entrenamiento, y entre las fases pre y postintervención en ambos casos con una  $p=0.01$  para una prueba de Neuman-Keuls. Un análisis de la interacción grupos por fases, a través de ANOVAS para cada grupo utilizando el error del ANOVA general, permitió conocer los grupos que presentaban diferencias significativas entre las fases, siendo éstos el grupo 2 ( $F [2,48]=3.33$ ;  $p<0.05$ ), el grupo 4 ( $F [2,48]=5.57$ ;  $p<0.01$ ), el grupo 5 ( $F [2,48]=5.71$ ;  $p<0.01$ ) y el grupo 6 ( $F [2,48]=9.09$ ;  $p<0.001$ ).

Tabla 2.- ANOVA de los errores en la estimación.

Fuente de Varianza	GL	SC	MC	F	
A	5	685.20	137.04	0.17	n.s.
E <sub>A</sub>	24	18932.30	788.84		
B	2	12471.64	6235.82	14.57	( $p<0.001$ )
AxB	10	8524.05	852.40	1.99	( $p=0.05$ )
E <sub>BxS/A</sub>	48	20534.39	427.79		

Para identificar entre qué fases se presentaban dichas diferencias en cada uno de estos grupos, y poder así comparar sus patrones de significatividad, se realizaron comparaciones múltiples entre fases aplicando la prueba de Neuman-Keuls, utilizando el error del ANOVA general. El patrón de diferencias significativas entre fases resultante se resume en la Tabla 3.<R>

Tabla 3.- Errores en la estimación. Diferencias significativas entre fases.

Grupos	Diferencias entre fases	
	Pre/v/Postintervención	Intervención/v/Postintervención
G2 (F)	$F[1,48]=6.19$ ; $p<0.05$	n.s.
G3 (F+SE)	$F[1,48]=9.95$ ; $p<0.01$	n.s.
G4 (F+SI+SE)	$F[1,48]=9.10$ ; $p<0.05$	n.s.
G6 (Entr.Int.+F+SE)	$F[1,48]=18.13$ ; $p<0.05$	$F[1,48]=5.50$ ; $p<0.05$

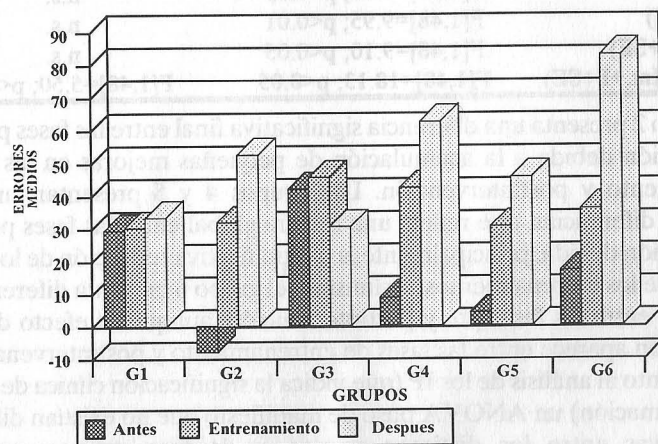
El grupo 2 presenta una diferencia significativa final entre las fases pre y postintervención debida a la acumulación de pequeñas mejoras en las fases de entrenamiento y postintervención. Los grupos 4 y 5 presentan un mismo patrón de diferencias, que refleja una mejora global entre las fases pre y postintervención debida, principalmente, a la significativa reducción de los EE por el efecto de los entrenamientos. Asimismo, el grupo 6 presenta diferencias significativas entre las fases pre y postintervención, aunque su efecto de mayor significación aparece entre las fases de entrenamiento y postintervención.

En cuanto al análisis de los IP (que indica la significación clínica de los errores de estimación) un ANOVA puso de manifiesto que no existían diferencias significativas entre los distintos grupos en la fase preintervención ( $F [5,24]=0.74$ ). En la Tabla 4 se presentan los valores promedios para cada grupo a través de las distintas fases. Los datos reflejan un claro incremento del valor de los IP tanto para la fase de entrenamiento como de postintervención en los grupos 2, 4, 5 y 6. Una representación de estos datos puede encontrarse en la Figura 2, en la que puede observarse una clara tendencia a mejorar la precisión fase a fase en los grupos mencionados. El grupo 6 presentó el mayor valor de todos los grupos en su fase postintervención, con un IP promedio del 83.3%. El grupo 3, sin embargo, al contrario que los anteriores, presenta una reducción en IP en la fase postintervención, y el Grupo 1 apenas presenta diferencias entre sus fases.

Tabla 4.- Valores promedio de los Índices de Precisión para los seis grupos.

Grupos	Preintervención	Intervención	Postintervención
1	29.99	29.99	33.33
2	-3.34	33.33	53.33
3	43.33	44.99	29.99
4	6.66	41.66	63.33
5	3.33	30.00	46.66
6	16.66	36.66	83.33

**Figura 2.- Representación gráfica de la evolución de los índices de precisión a lo largo de las diferentes fases del estudio para cada uno de los grupos. Se representan los índices de precisión promedios para cada fase.**



Un ANOVA general, cuyos resultados están reflejados en la Tabla 5, mostró diferencias significativas entre las fases ( $F [2,48]=10.44$ ;  $p=0.001$ ), así como un efecto de interacción fases por grupos ( $F [2,48]=1.81$ ;  $p=0.08$ ) que fue considerado significativo. Comparaciones posteriores para las fases, indicaron la existencia de diferencias significativas entre las fases pre y postintervención ( $p<0.01$ ) y entrenamiento y postintervención ( $p<0.05$ ), con una prueba de Neuman-Keuls.

**Tabla 5.- ANOVA de los Índices de Precisión.**

Fuente de Varianza	GL	SC	MC	F	
A	5	0.67	0.13	0.36	n.s.
E <sub>A</sub>	24	8.83	0.36		
B	2	3.11	1.55	10.44	( $p<0.001$ )
AxB	10	2.69	0.26	1.81	( $p=0.08$ )
E <sub>BxS/A</sub>	48	7.14	0.14		

Se realizaron ANOVAs por grupo para el análisis de la interacción, utilizando el error del ANOVA general. Los resultados de estos análisis indicaron la existencia de diferencias significativas entre fases para el grupo 2 ( $F [2,48]= 4.31$ ;  $p<0.05$ ); el grupo 4 ( $F [2,48]= 4.40$ ;  $p<0.05$ ), y el grupo 6 ( $F [2,48]= 7.76$ ;  $p<0.01$ ). Para conocer las diferencias de los efectos de los entrenamientos en cada grupo a través de sus fases, se realizaron comparaciones múltiples entre fases, utilizando el error del Anova general y realizando una prueba de Neuman-Keuls. El patrón de diferencias significativas encontradas, y sus valores, se reflejan en la Tabla 6. Los tres grupos presentaron diferencias significativas entre las fases pre y postintervención, y sólo el grupo 6 presentó ganancias significativas durante la fase postintervención, con respecto a la fase de entrenamiento.

**Tabla 6.- Índices de Precisión. Diferencias significativas entre fases.**

Grupos	Diferencias entre fases	
	Pre/v/Postintervención	Intervención/v/Postintervención
G2 (F)	$F[1,48]=8.63$ ; $p<0.05$	n.s.
G4 (F+SI+SE)	$F[1,48]=8.81$ ; $p<0.01$	n.s.
G6 (Entr.Int.+F+SE)	$F[1,48]=13.95$ ; $p<0.01$	$F[1,48]=8.72$ ; $p<0.01$

Convendría, no obstante, detenerse en la consideración de los resultados por zonas de error al aplicar el EGA. Así, la Tabla 7 muestra los datos referentes al porcentaje de estimaciones que resultaron estimaciones precisas o Zonas A por grupos en cada fase del estudio. Puede observarse cómo la mayor ganancia al respecto la obtuvo el grupo 6, pero también con los grupos 2, 4 y 5 mostrando importantes incrementos en el porcentaje de estimaciones precisas, mientras que el grupo 3 (de señales internas y feedback) es el único que muestra un descenso en Zonas A -comparado incluso con el grupo control, su ejecución es peor. Esto indicaría directamente la consecución del objetivo clínico fundamental en nuestro estudio (a saber, una discriminación precisa del NGS) sólo en los grupos que tuvieron el entrenamiento en señales externas como uno de sus componentes. El hecho de que el componente de feedback por sí solo sea efectivo en aumentar el porcentaje de estimaciones precisas, pero unido al entrenamiento en señales internas arroje las peores cifras de ejecución, es un aspecto a considerar en tanto resalta la fragilidad de la ejecución resultante de su aplicación sin señales externas.



Tabla 7.- Porcentaje de estimaciones en Zona A.

Grupos	Preintervención	Postintervención	Incremento
G1	46.66%	50.00%	3.33%
G2	26.66%	60.00%	33.33%
G3	50.00%	46.66%	-3.33%
G4	30.00%	66.66%	36.67%
G5	33.33%	56.66%	23.33%
G6	33.33%	83.33%	50.00%

Al apunte anterior se une la nueva confirmación proveniente de los datos relativos al descenso en el porcentaje de Zonas C, D y E que marcan el nivel de estimaciones clínicamente peligrosas, y que se muestran en la Tabla 8. Como puede observarse, tan sólo los grupos con el componente de señales externas han mostrado una reducción considerable en este tipo de errores (del 20% para los grupos 4 y 5, y del 16,6% -pero con efecto suelo- para el grupo 6). De nuevo, aún y cuando el feedback por sí solo redujo considerablemente los errores peligrosos (un 23,3%), cuando se unió al componente de señales internas logró un aumento de las estimaciones peligrosas del 10%.

Tabla 8.- Porcentaje de estimaciones en Zonas C, D y E.

Grupos	Preintervención	Postintervención	Incremento
G1	16.66%	16.66%	0.00%
G2	30.00%	6.66%	-23.33%
G3	6.66%	16.66%	10.00%
G4	23.33%	3.33%	-20.00%
G5	30.00%	10.00%	-20.00%
G6	16.66%	0.00%	-16.66%

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las investigaciones precedentes han medido la precisión de las estimaciones a través de los EE o de los IP. El presente estudio representa la primera investigación que considera ambas variables conjuntamente, en un intento de constatar los efectos diferenciales que presentan cada una de ellas en función de los distintos entrenamientos. Dado que hay importantes diferencias en la información que cada variable proporciona, las conclusiones que se puedan

obtener de las comparaciones entre resultados deben considerar la información específica aportada por cada una de ellas.

Los resultados obtenidos en los EE y en los IP confirman que el entrenamiento en discriminación de los NGS utilizando feedback como su único componente, es eficaz para producir ciertas mejoras en los EE y en los IP que resultan significativas si se comparan a la condición de no entrenamiento, pero resultan inferiores cuando la comparación se hace respecto a otros procedimientos. La adición del entrenamiento en señales internas al feedback (grupo 3) parece tener un efecto reductor paradójico respecto a la eficacia mostrada por el feedback solo, ya que el efecto conjunto de ambos componentes no generó cambios estadísticamente significativos ni en los EE ni en los IP. Al contrario, la inclusión del entrenamiento en señales externas con el feedback sí produjo diferencias estadísticamente significativas en los EE y en los IP.

Por otro lado, la incorporación al entrenamiento con feedback de las señales internas y externas en conjunto (grupo 5), no mejoró los resultados obtenidos por el feedback más señales externas. En el caso de los EE el anterior efecto reductor de las señales internas de la eficacia del feedback, no se produjo cuando aquéllas se incluyeron junto con las señales externas. Por último, la inclusión de un programa de entrenamiento en interacción enfocado a potenciar el conocimiento y la utilización de las señales externas junto con el entrenamiento propiamente dicho en señales externas y feedback (grupo 6), produjo efectos estadísticamente significativos tanto en los EE como en los IP.

Del patrón de diferencias significativas obtenidas resulta un patrón temporal de efectos de los entrenamientos, del que se pueden extraer las siguientes conclusiones: (1) cuatro entrenamientos (feedback solo, feedback y señales externas, feedback más señales externas e internas y feedback más entrenamiento en interacción y señales externas) produjeron diferencias significativas globales entre las fases pre y postintervención, aunque presentaron diferencias entre ellos en las comparaciones fase a fase; (2) el feedback solo, produjo un efecto de descenso en los EE a través de las fases, si bien presenta únicamente significatividad estadística entre pre y postintervención; (3) la intervención de feedback más señales internas produjo efectos más potentes en relación al efecto del feedback sólo, ya que además del efecto significativo entre pre y postintervención, produjo un efecto significativo también entre las fases preintervención y entrenamiento. Por otro lado, aún cuando en la fase postintervención se produjo una nueva reducción de los EE, ésta no fue de suficiente magnitud como para que las diferencias fuesen estadísti-



camente significativas; (4) el efecto conjunto de las SI, las SE y el feedback, refleja un patrón similar al obtenido por el efecto conjunto de las SE y el feedback, produciendo diferencias significativas, además de entre las fases pre y postintervención, entre las fases preintervención y entrenamiento, por lo que ambos entrenamientos pueden ser considerados equivalentes; reflejando también características similares para sus fases de entrenamiento y postintervención aunque la reducción entre ambas fases fue de menor magnitud, no añadiendo, por tanto, efectividad alguna la inclusión de las señales internas; (5) el efecto conjunto del programa de entrenamiento en interacción, señales externas y feedback, presentó un cierto retraso en la aparición de sus efectos sobre los EE, con relación a los entrenamientos de los grupos 4 y 5, ya que las diferencias significativas aparecen entre las fases de entrenamiento y postintervención, lo que pudo ser debido a su mayor complejidad y a la mayor cantidad de información que los sujetos tenían que asimilar. Ahora bien, este hecho resulta de trascendencia clínica, ya que el entrenamiento no sólo produjo efectos reductores de los EE durante su aplicación, sino que dichos efectos se mantuvieron y se produjeron nuevas reducciones de magnitud suficiente para mostrar significatividad estadística. Otro hecho a resaltar es el efecto homogeneizador producido por este entrenamiento, ya que produjo la mayor reducción en variabilidad fase a fase, presentando en postintervención la menor desviación típica media de todos los grupos. Por último, es destacable que este grupo fuese el único que presentó diferencias significativas entre las fases de entrenamiento y postintervención, lo que indicaría un efecto de mantenimiento a lo largo del tiempo de las estrategias de discriminación aprendidas por los sujetos.

Una conclusión relevante puede extraerse de la discusión de los resultados que se mostraban en las Tablas 7 y 8, concernientes a la mejora en la precisión en la estimación, reflejada por el aumento de las estimaciones en Zona A y el descenso de las estimaciones en Zonas C, D y E, y que se refiere a la evidente superioridad de las señales externas mostrándose como único componente que garantiza la mejora en la precisión independientemente de con qué otro componente se una. Por supuesto, el feedback solo logró obtener tanto un aumento en la aparición de Zonas A como un descenso en la de Zonas C, D y E; sin embargo, dicha eficacia sucumbe cuando éste es combinado con las señales internas.

Es por ello, que podemos concluir señalando que el entrenamiento en señales externas es el único procedimiento que garantiza la mejora en la discriminación del NGS, médase ésta en forma de errores en la estimación o de Índice de Precisión. El hecho adicional de que la combinación de feedback y

señales externas con el entrenamiento en interacción de las señales externas, haya sido el único procedimiento en lograr la desaparición completa de las estimaciones clínicamente peligrosas (véase Tabla 8) y el mayor de los aumentos en estimaciones seguras o precisas (véase Tabla 7), lleva a plantear la necesidad de incorporar éste componente como parte de los procedimientos de entrenamiento en discriminación del NGS.

Por otro lado, los resultados obtenidos con la aplicación de las señales internas, deberían servir para considerar el papel que éstas cumplen en el autocontrol diabético rutinario y llamar la atención sobre el riesgo de que los pacientes diabéticos estén sobrevalorando su utilidad.

Con todo, los resultados de este estudio y las conclusiones de ellos derivadas, deben ser considerados a la luz de las limitaciones inherentes al mismo, y que demandan la necesidad de confirmarlos en posteriores replicaciones que solventen dichas deficiencias. Así, aunque el patrón temporal que abarca un perfil glucémico completo hubiese sido el ideal, las dificultades que supondría alterar la vida de los sujetos y de sus familias programar ensayos para después de cenar y en las horas que habitualmente son de descanso nocturno, nos hicieron desistir de esta posibilidad. Por contra, se optó por un patrón temporal de ensayos que cubriese las actividades más frecuentes e importantes de su rutina diaria (las dos principales comidas del día, los efectos máximos de la insulina, etc.).

La composición final de los grupos, debido al número de condiciones experimentales, quedó reducida en el número de sujetos, lo que supone un limitación importante para la generalización de los resultados, aunque, a su vez, esto conlleva una mayor exigencia en las pruebas estadísticas de contraste. De otra parte, cabría pensar que aquellos grupos que presentaron resultados poco positivos, o aquellos sujetos dentro de cada grupo que mostraron peores resultados, podría haber sido debido al limitado número de ensayos que se realizaron en la fase de entrenamiento. Cabe la duda de si un mayor número de ensayos en esta fase hubieran producido mejores resultados. Ahora bien, también se podría argumentar que los entrenamientos que presentan diferencias significativas, deben ser lo suficientemente potentes como para haber producido efectos con un número tan reducido de ensayos. Dado que el objetivo inicial fue comparar la eficacia de los diferentes procedimientos, este número reducido de ensayos estaría perjudicando por igual a todos los grupos. Ahora bien, menos ensayos representarían una menor carga aversiva sobre los sujetos participantes, además de afianzar la seguridad de que estamos ante potentes procedimientos que consiguen mostrar eficacia con tan reducido número de ensayos.

## REFERENCIAS

- Bradley CL, Moses JL y Gillespie CR. An examination of the possibilities of continuous blood glucose monitoring with minimal blood sampling. *Diabetes* 1983, 32, 171A.
- Cox DJ, Clarke WL, Gonder-Frederick L, Pohl S, Hoover C, Snyder A, Zimelman L, Carter WR, Bobbitt S y Pennebaker J. Accuracy of perceiving blood glucose levels in IDDM. *Diabetes Care* 1985, 8, 529-536.
- Cox DJ, Carter WR, Gonder-Frederick L y Clarke WL. Blood glucose discrimination training in insulin-dependent diabetes mellitus patients. *Biofeedback Self Regul* 1988, 13(3), 201-216.
- Cox DJ, Gonder-Frederick L, Lee JH, Julian DM, Carter WR y Clarke WL. Effects and correlates of blood glucose awareness training among patients with IDDM. *Diabetes Care* 1989, 12 (5), 313-318.
- Cox DJ, Gonder-Frederick L, Julian D y Clarke WL. *Blood Glucose Awareness Training Manual*. Charlottesville, Va.: University of Virginia Health Sciences Center, 1992.
- Gil Roales-Nieto J. Blood glucose discrimination in insulin-dependent diabetics. Training in feedback and external cues. *Behav Modif* 1988a, 12, 116-132.
- Gil Roales-Nieto J. *Blood glucose discrimination in IDDP: Training in external cues*. 9th Annual Scientific Sessions. The Society of Behavioral Medicine. Boston (Ma., USA), 1988b.
- Gil Roales-Nieto J. Entrenamiento de feedback y señales externas en discriminación de niveles de glucosa en sangre en diabéticos insulino-dependientes. *Análisis y Modificación de Conducta* 1991, 17, 951-965.
- Gil Roales-Nieto J y Vélchez Joya R. *Diabetes. Intervención Psicológica*. Madrid: Ed. Eudema, 1993.
- Gonder-Frederick L y Cox DJ. Symptom perception, symptom beliefs, and blood glucose discrimination in the self-treatment of insulin-dependent diabetes. En: AJ Skelton y RT Croyle, (editores). *Mental representations in health and illness* (pp. 220-246). New York: Springer-Verlag, 1991.
- Gross AM, Levin RB, Mulvihill M, Richardson P y Davidson PC. Blood glucose discrimination training with insulin-dependent diabetics: A clinical note. *Biofeedback Self Regul* 1984, 9, 49-54.
- Gross AM, MaGalnick LJ y Delcher HJ. Blood Glucose Discrimination

Training and metabolic control in insulin-diabetics. *Behav Res Ther* 1985, 23, 507-511.

Gross AM, Wojnilower DA, Levin RB, Dale J, Richardson P y Davidson PC. Discrimination of blood glucose levels in insulin-dependent diabetics. *Behav Modif* 1983, 7, 369-382.

Luzoro J y Gil Roales-Nieto J. Discriminación de niveles de glucosa en sangre en diabéticos insulino-dependientes mediante señales externas y perfiles glucémicos. *Psicothema* 1993, 5, 45-65.

Wing RR. Accurately estimating the accuracy of estimation. *Diabetes Care* 1985, 8, 456-460.

Wisocki T. Impact of blood glucose monitoring on diabetic control: obstacles and interventions. *J Behav Med* 1989, 12, 183-205.

## Notas:

1 No obstante, el grupo de investigación de D. Cox ha variado recientemente su estrategia de entrenamiento otorgándole un mayor énfasis a las señales externas, como puede deducirse del análisis de su última versión del Manual de Entrenamiento en Conciencia del NGS (Cox, Gonder-Frederick, Julian y Clarke, 1992).

2 y 3 Ambos cuestionarios no se incluyen en el artículo por razones de espacio. Los lectores pueden solicitarlos directamente a los autores.

## Agradecimientos:

Los autores agradecen a M. Carmen Luciano su ayuda en el planteamiento de este trabajo experimental y sus acertados consejos y comentarios al respecto, y a Luis Fuentes por su ayuda en el tratamiento de los datos del estudio. Asimismo, agradecen la colaboración prestada a todos los pacientes que participaron como sujetos experimentales y a sus familiares.

## Correspondencia:

Manuel de la Fuente Arias, o  
 Jesús Gil Roales-Nieto  
 Departamento de Psicología  
 Facultad de Humanidades  
 Universidad de Almería  
 04120 - Almería