

Proc. F. C. E.
Trám. Donación
Prov
Costo

# EFECTOS CONDUCTUALES Y FISIOLÓGICOS DE LA PRIVACION SENSO-PERCEPTIVA PROLONGADA

John P. Zubek  
*Universidad de Manitoba*  
 Canadá

**RESUMEN:** Después de describir algunas de las corrientes históricas que provocaron el interés mundial en el problema de la privación sensorial, así como las diversas técnicas que se han desarrollado para producir la misma, el autor presenta un resumen crítico de los principales estudios. Debido a la voluminosa cantidad de artículos que se han escrito sobre este tema desde 1951, el énfasis en este artículo se coloca sobre todo en los experimentos de laboratorio en condiciones bien controladas y en los cuales se ha sometido a sujetos humanos a períodos prolongados de aislamiento y encierro. Se da relativamente escasa atención a los numerosos estudios de corta duración, particularmente a aquéllos que duraron solamente un período de pocas horas. El autor hace referencia a la bibliografía básica de estudios de corta duración. También describe extensamente los principales hallazgos de los estudios de investigación y evalúa los mismos de acuerdo con los siguientes subtítulos: fenómenos subjetivos explorados a través de cuestionarios, funcionamiento cognitivo, susceptibilidad a la persuasión o a la influencia, conducta pro-estimulativa, efectos sensoriales y perceptivomotrices, cambios bioquímicos y fisiológicos, resistencia al aislamiento, tolerancia y formas de predicción, formas de contrarrestar los efectos relativos al encierro, el aislamiento social, la restricción sensorial, y, finalmente, las numerosas teorías que se han formulado para explicar los hallazgos experimentales.

Además de describir los diversos efectos, que en la mayoría de los casos son bastante complejos, se ofrecen sugerencias e ideas para guiar investigaciones futuras en esta fascinante área de investigación.

**ABSTRACT.** After describing some of the historical influences which led to the worldwide experimental interest in sensory deprivation and the various techniques that have been devised to achieve sensory restriction, a critical review is presented of the main findings. Because of the voluminous nature of the literature which has developed on this topic since 1951, the emphasis in this article is largely placed upon well-controlled laboratory experiments in which human subjects have been exposed to prolonged periods of isolation and confinement. Little attention is paid to the numerous short-duration studies, particularly those involving durations of only a few hours. However, review references to this work are cited. The main research findings are described and evaluated under the following headings: subjective or questionnaire-elicited phenomena, cognitive functioning, susceptibility to persuasion or influence, stimulus-seeking behavior, sensory and perceptual-motor effects, biochemical and physiological changes, isolation endurance or tolerance and its prediction, counteracting the effects of sensory deprivation, recent research on the relative effects of confinement, social isolation, and sensory restriction, and finally, the numerous theories which have been formulated to explain the experimental findings. In addition to describing the various

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS	
Biblioteca C. U. S. L. "A. E. Aquero"	
NO.	0467
Fecha	Proc.
Dest.	Valor A.

effects, which in some cases are quite complex, numerous suggestions and ideas are offered for future research in this fascinating area of investigation.

Durante los últimos 15 años, se ha suscitado considerable interés experimental en los efectos conductuales y fisiológicos que resultan de exponer a seres humanos a una reducción radical en la cantidad de estímulos sociales, visuales, auditivos y tacto-kinestésicos. Los esfuerzos para llevar a cabo una reducción total en la estimulación ambiental, se conocen con el nombre de aislamiento sensorial, privación sensorial y privación perceptiva. Aún cuando el interés científico en este campo tiene una larga historia, (véase Brownfield, 1965; Solomon *et al*, 1957, para las experiencias de los marinos solitarios, exploradores del Ártico y del Antártico, reclusos en las prisiones, místicos en seclusión, etc.) el primer trabajo experimental sobre este problema se inició en 1951 en la Universidad de McGill en Montreal, bajo la dirección del profesor D. O. Hebb (Bexton, Heron y Scott, 1954). Los objetivos de dichos estudios eran aumentar nuestra comprensión sobre los mecanismos subyacentes en el proceso del "lavado cerebral" (un término que se acuñó por primera vez durante la Guerra de Corea) y de los lapsos de atención que se notaban bajo condiciones monótonas de estimulación ambiental, tales como la vigilancia prolongada de una pantalla de radar. Las conclusiones de estos estudios fueron sumamente alarmantes. Los sujetos a quienes se pagó por no hacer nada más que acostarse en un cubículo a prueba de ruido por varios días, usar lentes oscuros transparentes, y escuchar un sonido monótono y constante de baja intensidad, expresaron haber experimentado una serie de fenómenos subjetivos, verbigracia, alucinaciones vividas y altamente estructuradas, delirios sistemáticos; y, al salir de la cámara de aislamiento, cambios masivos en la apariencia del ambiente perceptivo.

Además de estos informes introspectivos, se obtuvieron datos basados en pruebas subjetivas que indicaron que había una susceptibilidad marcada a ser influenciados por material de propaganda, así como impedimentos en el funcionamiento cognitivo y perceptual; asimismo, una disminución progresiva en la frecuencia de las ondas cerebrales de tipo alfa-occipital, la cual se intensificaba conforme se prolongaba el período de aislamiento.

Estos dramáticos resultados, juntamente con otros hallazgos en estudios realizados a raíz de la Segunda Guerra Mundial, suscitaron pronto el interés científico sobre los efectos del aislamiento prolongado, (véase Suedfeld, 1969 para una revisión histórica de estos estudios). El primer acontecimiento en los estudios de postguerra fue la publicación de las confesiones logradas por los interrogadores comunistas en prisioneros políticos, (por ejemplo el caso del Cardenal Mindzenty). La poca información

de que se disponía en ese tiempo, nos sugiere que los resultados se obtenían a través de técnicas en las que se empleaba el encierro solitario, así como el empobrecimiento intencional del ambiente perceptivo del prisionero, (Brownfield, 1965). No se empleaban drogas ni tortura física. La segunda contribución en este campo, fué con motivo del inicio de la edad espacial, en Octubre de 1957. La tripulación de un vehículo espacial, no tendría solamente que funcionar en un espacio bastante restringido, lo cual era ya de suma importancia, sino que también estaría sujeta a períodos de aislamiento prolongado y a una separación del ambiente normal en que se desenvuelven los seres humanos.

Otros adelantos de tipo tecnológico, tales como las innovaciones en el empleo de submarinos, en el uso de equipo de radar en lugares aislados, en estaciones meteorológicas localizadas en el Artico y el Antártico, así como el surgimiento de equipo automatizado en general, dieron un ímpetu considerable para la creación y el desarrollo de programas de estudio sobre los efectos que los períodos largos de aislamiento sensorial y social producen sobre los seres humanos. El interés que finalmente impulsó dicho programa fue el resultado de los progresos que se realizaron en la Neurofisiología, especialmente los hallazgos revelados sobre las funciones del sistema neuroreticular, el cual es de suma importancia en la producción de un estado de activación o de reactividad al ambiente.

En vista de que dicha activación parece depender, primordialmente, de que el organismo esté expuesto a un ambiente constantemente variable, los experimentos conductuales, realizados bajo condiciones de estimulación monótona, o con una carencia total de estimulación sensorial, sirvieron de base para los estudios neurofisiológicos. Como resultado de la convergencia de todos estos esfuerzos, se llevaron a cabo una serie de estudios experimentales, similares a los realizados en McGill, en numerosas instituciones, no solamente de Norteamérica, sino de Inglaterra, los Países Bajos, Italia, Checoslovaquia y Japón.

Una bibliografía extensa de artículos publicados, con más de mil títulos, (véase Weinstein *et al*, 1968; Svab y Gross, 1966; Zubek, 1969a) nos revela que hay enormes diferencias en la calidad de los estudios, los cuales se extienden desde estudios cuidadosamente planeados, empleando medidas precisas de tipo psicofísico, hasta estudios vagamente formulados, en los cuales se emplearon solamente unos cuantos sujetos, sin ningún control y confiando totalmente en los informes orales, sin ninguna comprobación de su confiabilidad.

Existen también amplias diferencias en la duración de los períodos de privación, los cuales se extienden desde unos cuantos minutos hasta un período de aislamiento de dos semanas. En este artículo, no intentaremos

describir la gran cantidad de estudios que se han realizado sobre este tema, ya que, desde sus inicios, se han publicado seis libros, (de Ajuria-guerra, 1965; Brownfield, 1965; Schultz, 1965; Solomón *et al*, 1961; Vernon, 1963; Zubek, 1969a), numerosos artículos de tipo descriptivo y experimental, y capítulos en obras editadas por varios autores (véase Brownfield, 1964; Cameron *et al*, 1961; Fiske, 1961; Frankenhauser, 1968; Kenna, 1962; Kubzanski, 1961; Okuma, 1962; Riesen, 1966; Shurley, 1968; Svorad, 1960; Zubek, 1964a).

El objetivo de este artículo será el dar una descripción más selectiva de estos estudios. Daremos importancia primordial a aquéllos estudios de laboratorio bien controlados, en los cuales se han empleado sujetos humanos expuestos individualmente a periodos prolongados de aislamiento. Prestaremos relativamente poca atención a los numerosos estudios de corta duración o de duración menor de un día, en vista de que: (a) existen dudas sobre si los efectos observados se debieron realmente a la escasa información sensorial (Cameron *et al*, 1961; Jackson y Pollard, 1962); (b) los estudios de corta duración son de utilidad limitada para aumentar nuestros conocimientos sobre los efectos que tiene sobre el ser humano el aislamiento en espacios restringidos, lo cual es el tema de este trabajo (véase Zubek, 1969a, para una revisión de estos estudios.)

### PROCEDIMIENTOS EXPERIMENTALES

Al examinar los estudios realizados sobre los efectos de la restricción sensorial, el lector se sorprende por la variedad de procedimientos y de técnicas que se han empleado para reducir el nivel y la variabilidad de la estimulación ambiental. (véase Rossi, 1969); pero aún más, por los innumerables términos que se emplean para describir dichas condiciones experimentales (véase Brownfield, 1965 para una lista de 25 términos). Para los fines del presente trabajo, emplearemos una terminología bastante general (Kubzanski, 1961) la cual implica una diferenciación entre los términos *privación sensorial* (PS) y *privación perceptiva* (PP). En las condiciones de privación sensorial (PS), se llevan a cabo reducciones en la estimulación sensorial hasta el nivel más bajo posible. Generalmente se logra lo anterior con el uso de cámaras totalmente oscuras y a prueba de sonido, en las cuales se encierra al sujeto, quién usa guantes de tipo manopla, con instrucciones de acostarse calladamente sobre un catre o un colchón. Se emplean asimismo, tapones en los oídos u orejeras para reducir el nivel de estimulación auditiva. La comunicación entre el sujeto y el experimentador se mantiene a un mínimo, reduciendo así la estimulación social. Un procedimiento aún más estricto para producir la privación "total," es la técnica de sumersión en agua, (Lilly, 1956; Shurley, 1963, 1968),

en la cual el sujeto, totalmente desnudo, y usando solamente una máscara opaca, se sumerge en un tanque de amplias dimensiones con agua que fluye lentamente a la temperatura de 34.5 grados centígrados, con instrucciones de suprimir totalmente todo movimiento. Debido a su severidad, este procedimiento puede emplearse solamente en experimentos de corta duración; la resistencia máxima de un sujeto es aproximadamente de ocho horas, (Shurley, 1968). Aún cuando ambos procedimientos tienen como finalidad el eliminar totalmente toda estimulación sensorial, tal objetivo no es del todo posible, ya que existe un mínimo de estimulación como resultado de la imposibilidad de lograr una prueba total de sonido, de privar al sujeto de estimulación táctil, así como de los sonidos respiratorios y cardíacos resultantes del funcionamiento orgánico. Sin embargo, dichos procedimientos nos proporcionan el grado máximo de privación que es humanamente posible para un sujeto.

En las condiciones de privación perceptiva (PP), por otra parte, se trata de reducir los patrones de estimulación sensorial, así como las funciones de integración significativa de los mismos, mientras se mantiene al nivel normal dicha estimulación. Este es el procedimiento empleado en McGill. En la mayoría de los casos, el sujeto se acuesta sobre un catre, encerrado en un cuarto y usando guantes y gafas oscuras que permiten la distinción difusa de la luz, pero que eliminan la distinción de patrones y formas visuales. Un ruido enmascarador, del llamado "ruido blanco", se canaliza directamente a los oídos del sujeto; o, en muchos casos, simplemente el zumbido de un ventilador. Se mantienen a un nivel constante la intensidad de luz y de ruido. Un procedimiento empleado con menos generalidad, es aquél usado en estudios de duración menor de un día, y en el cual se coloca al sujeto en un pulmón artificial de los usados para el tratamiento de la poliomielitis, exponiéndolo al ruido monótono de un motor, así como a un campo visual restringido. Una pantalla colocada sobre la cabeza del sujeto le presenta la visión constante de una superficie en blanco, (Mendelson *et al*, 1961). Es obvio que los estudios de privación perceptiva implican un alto nivel de presentación de estímulos sensoriales, mucho más que en los estudios de privación sensorial, pero la estimulación a que se somete al sujeto está totalmente deprovista de una integración significativa.

La *Fig. 1* nos presenta un aspecto general de la cámara de aislamiento usada en La Universidad de Manitoba, la cual se ha empleado especialmente para estudios de privación perceptiva, pero que, con ligeras modificaciones, puede también usarse en experimentos de privación sensorial. Empleando dicha cámara, Zubek y sus colaboradores han realizados estudios desde 1959, en los cuales han aislado a sujetos por períodos desde

uno hasta catorce días. La Fig. 2 muestra a un sujeto sometido a un experimento de privación perceptiva dentro de la cámara.

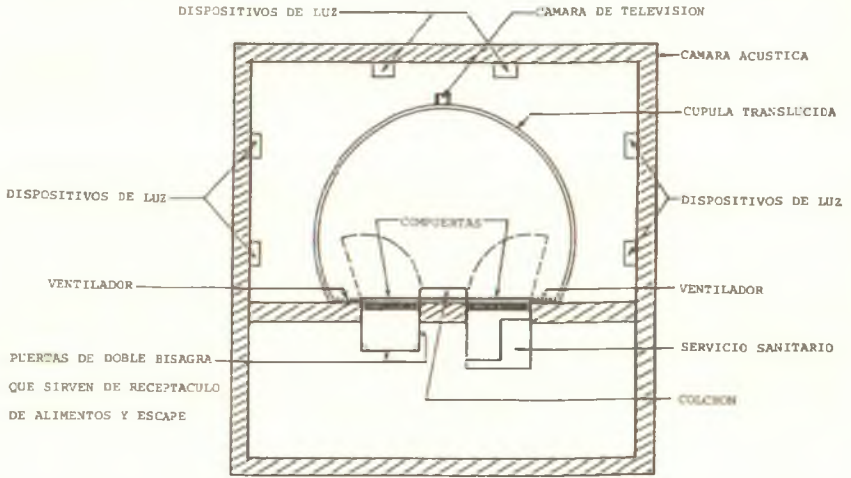


Fig. 1. Esta cámara de aislamiento, única en su género, está equipada con un sistema de televisión de circuito cerrado y se usa en la Universidad de Manitoba para estudiar los efectos de periodos prolongados (hasta de 14 días) de privación sensorial o perceptiva. Un sistema de compuertas dobles en el piso de la cámara permite el introducir alimentos, así como una diversidad de pruebas, sin tener contacto directo con el sujeto aislado.



Fig. 2. Esta fotografía muestra a un sujeto sometido a un experimento de privación perceptiva en la cámara de aislamiento de la Universidad de Manitoba. En algunos de los experimentos se requiere que el sujeto use guantes de tipo manopla para restringir la estimulación táctil, mientras que en otros experimentos no se requiere tal restricción.

Además de estos dos tipos principales de procedimientos, en los cuales se trata de reducir la intensidad, así como el tipo, de estimulación de todas las modalidades sensoriales, Zubek sus colaboradores, (véase Aftanas y — Zubek, 1963 a, b; 1964; Zubek, Flye y Aftanas, 1964; Zubek, Flye y Willows, 1964), han llevado a cabo recientemente una serie de estudios en los cuales se han aplicado dichos procedimientos a una sola modalidad sensorial, verbigracia, la restricción de estimulación táctil en una área limitada de la piel (falta de estimulación vs. presión constante). A fin de presentar un panorama más cohesivo de todos los estudios de investigación en este campo, hemos diferenciado los términos PS y PP, tal como los hemos descrito anteriormente, y emplearemos dichos términos con tal significado en el resto de este trabajo.

Esta distinción conceptual es de considerable importancia, ya que dichas condiciones experimentales no son siempre equivalentes, tanto en sus efectos conductuales como fisiológicos, (Zubek, 1964a).

### FENOMENOS SUBJETIVOS

*Apariencia del Ambiente Exterior.* Una de las conclusiones más importantes de los estudios realizados en McGill, fué la presencia de alteraciones profundas en la percepción del ambiente exterior (Bexton, Heron, y Scott, 1954; Doane *et al.*, 1959). Los sujetos sometidos a la experimentación, después de haber sido expuestos a la privación perceptiva por varios días, informaron sobre una serie de vivencias extraordinarias, tales como movimientos del campo visual, cambios en la forma y tamaño de los objetos, “contrastes exagerados, sobresaturación y luminosidad de los colores, post-imágenes sensoriales positivas y negativas altamente pronunciadas, exageración o disminución de la percepción de profundidad, así como deformaciones perceptivas de las facciones de las personas. Dichos efectos se observaron tanto en la visión monocular como binocular, pero fueron sobretudo pronunciados en la visión binocular”. Dichos fenómenos duraron generalmente por espacio de media hora. Los post-efectos sensoriales después de seis días de privación perceptiva (Heron, Doane y Scott, 1956) fueron aún más “profundos y prolongados” que aquéllos observados en experimentos de corta duración realizados inicialmente, tales como “la pared se doblaba hacia mí y luego parecía retraerse; el experimentador parecía disminuir y aumentar repentinamente de estatura, y luego expandirse en forma grotesca; la habitación parecía entrar en un movimiento ondulatorio y en loca rotación; las cosas no parecían quedarse en su lugar; las personas aparecían con más color”. Algunas de estas deformaciones perceptivas duraban por espacio de veinticuatro horas en todos los sujetos experimentales.

Desafortunadamente, la presencia de estos fenómenos subjetivos extraordinarios y pronunciados no se ha confirmado en experimentos subsiguientes realizados en otros laboratorios. Por ejemplo, Vernon y Hoffman (1956) entrevistaron a cuatro sujetos después de dos días de haber sido sometidos a privación sensorial, sobre todo en lo referente a las alteraciones que experimentaron en la adaptación ocular, tanto de enfoque como de convergencia, saturación exagerada de los colores y falta de visión tridimensional, y todos ellos informaron no haber experimentado ninguno de los tres fenómenos. Las alteraciones profundas de la percepción, descritas anteriormente, no fueron confirmadas por una serie de investigadores que realizaron estudios similares en diversos países sobre los efectos tanto de la duración como del tipo de privación. Se estudiaron los efectos de 3 horas de PP (Schwitzgebel, 1962); de 2 días de PP (Arnhoff, Leon y Brownfield, 1962); de 3 y 4 días de PS (Myers *et al*, 1966; Weinstein *et al*, 1967); de 4 horas a 7 días de PS (Ruff y Levy, 1959; Levy y Thaler, 1959); de la PP "por todo el tiempo que el sujeto pudiera soportar" (Smith y Lewty, 1959). Se han dado a conocer asimismo resultados de tipo negativo por el laboratorio de Manitoba, después de períodos de PP o de PS de una semana de duración (Zubek *et al*, 1961, 1962). Además, no se han observado alteraciones perceptivas profundas o desórdenes significativos aún después de 14 días de PP (Zubek 1964b; Zubek, Welch y Saunders, 1963), o después de 7 días ininterrumpidos de PP durante los cuales no se tuvo comunicación alguna con el sujeto (Zubek, 1964c). Además de dichos estudios, podrían mencionarse una variedad de procedimientos para introducir variaciones en la duración de los experimentos, los cuales no han tenido como consecuencia la presencia de alteraciones perceptivas, subsiguientes al aislamiento. En caso de que hubieran ocurrido éstas en alguna forma, indudablemente se hubieran mencionado en dichos estudios.

La cantidad extraordinaria de datos experimentales, por tanto, nos indican que cuando se introducen condiciones que disminuyen la cantidad de información sensorial, sin tomar en cuenta su severidad o duración, no se observan alteraciones en la organización estructural o en la apariencia del campo perceptivo del sujeto, lo cual parece contradecir los resultados publicados inicialmente por el laboratorio de McGill. No se ha formulado todavía una explicación satisfactoria de dichas contradicciones y, después de muchos años, esta explicación es una de las tareas pendientes entre los diversos problemas aún no resueltos en los estudios sobre la privación sensorial. Aún cuando se ha demostrado que numerosas variables pueden influir en los resultados obtenidos en los experimentos sobre este tema (véase Zuckerman, 1969a, para una bibliografía detallada), no puede concebirse que los efectos de una sola variable puedan explicar la discre-



pancia entre los resultados obtenidos en los estudios de McGill y aquéllos que se han publicado por muchos otros laboratorios. Una posibilidad más factible, es que los fenómenos extraordinarios producidos en los estudios de McGill se obtuvieron como resultado de la interacción peculiar de una serie de variables relativas a los procedimientos empleados, a la personalidad de los sujetos o a las condiciones de motivación presentes. Es discutible el que llegue a descubrirse en realidad cuáles fueron las condiciones especiales que interactuaron en los estudios mencionados.

*Actividad Alucinatoria.* Un aspecto aún más impresionante de los estudios de McGill, ( Bexton, Heron y Scott, 1954; Doane, 1955; Heron, 1961; Heron, Doane y Scott, 1956 ), fue la revelación de una serie de fenómenos de tipo alucinante, — muy similares en varios aspectos a aquéllos que se experimentan en las intoxicaciones producidas por la mescalina —, experimentados por la mayor parte de los sujetos sometidos a la privación perceptiva por varios días. Estos fenómenos fueron, en su mayoría, de tipo visual y variaban desde simples fotismos en los cuales se percibían luces, puntos o formas geométricas, hasta alucinaciones en las cuales los sujetos veían escenas completas de tipo pictórico (tales como personas, paisajes, arquitectura futurista de tipo absurdo, etc.). Aproximadamente dos terceras partes de los sujetos experimentales informaron tener sensaciones visuales en forma de luces y fotismos geométricos, y la tercera parte restante experimentaron los fenómenos alucinantes más complejos. Estas “imágenes” eran a menudo bastante vívidas y complejas, abarcaban todo el campo visual y no podían terminarse voluntariamente por el sujeto. Cabe hacer notar que los sujetos se mostraron bastante sorprendidos por estas experiencias extraordinarias. Esta es una observación importante, “ya que tiene implicaciones con respecto a la hipótesis que explica estos fenómenos como debidos a una preparación previa o a la sugestión experimental. Ni los experimentadores, ni los sujetos en dicho experimento esperaban los fenómenos que ocurrieron”, (Zuckerman, 1969b). Además, la incidencia de estas sensaciones visuales fué mucho mayor que la que se ha revelado en estudios subsiguientes, en los cuales se exageró la importancia de dichos fenómenos.

La presencia de estos síntomas, que son muy similares a aquéllos que se observan en ciertos estados psicóticos, provocó el interés de numerosos investigadores, especialmente entre los psicólogos de orientación clínica, ya que parecía que se había descubierto un nuevo enfoque experimental para el estudio de una serie de estados patológicos que habían resistido por largo tiempo el análisis científico. En realidad, los trabajos subsiguientes de investigación, han generado mucho más problemas que los que han resuelto. Un examen cuidadoso de los numerosos estudios sobre este tema,

nos revela que una de las principales áreas de controversia, se refiere a la frecuencia con que suceden dichas alucinaciones. En general, la *mayoría* de los estudios a largo plazo, en los cuales se emplearon períodos de duración de 1 a 16 días, han revelado una total ausencia o poca frecuencia de dichos fenómenos (véase: Arnhoff, Leon y Brownfield, 1962; Cameron *et al*, 1961; Gendreau *et al*, 1968a; Kokubun y Ohyama, 1965; Ruff, Levy y Thaler, 1961; Smith y Lewty, 1956; Vernon, Marton y Peterson, 1961; Zubek *et al*, 1962b, c). Estos estudios son representativos de las investigaciones realizadas en el Canadá, los Estados Unidos, Inglaterra y Japón. Por otra parte, la preponderancia de estudios de corta duración, en los cuales se emplearon períodos de privación de 1 a 12 horas, han revelado una incidencia relativamente alta de fenómenos alucinatorios (véase: Cohen *et al*, 1959; Davis, McCourt y Solomon, 1960; Davis *et al*, 1961; Jackson y Kelly, 1962; Persky *et al*, 1966; Pollard, Uhr y Jackson, 1963; Shurley, 1962; Zuckerman, Levine y Biase, 1964; Zuckerman *et al*, 1962, 1966, 1968).

A fin de reconciliar estas aparentes contradicciones, se han ofrecido una variedad de explicaciones, pero, cabe recalcar que la diferencia principal se refiere a la rigidez de los criterios que sirvieron de base para determinar la presencia o ausencia de la actividad alucinatoria. En la serie de estudios de larga duración, realizados en los laboratorios de Princeton y de Manitoba, para que se considerara que una experiencia visual tenía carácter alucinatorio, era esencial que el sujeto tuviera la creencia de que la imagen correspondía a un objeto que realmente existía fuera de sí mismo; se consideraba también, que el sujeto debería poder explorar la imagen alucinante en todo el campo visual, oscilar en su atención selectiva hacia la misma, y que la aparición o desaparición de ésta fuera independiente de su voluntad. En síntesis, el sujeto debería estar totalmente convencido de la realidad de la imagen alucinatoria (Suedfeld y Vernon, 1964; Zubek *et al*, 1962). Si se hubiera empleado un criterio tan estricto para definir la actividad alucinatoria en los otros estudios de larga duración, (desafortunadamente no se hace mención en ellos de los criterios empleados) es posible que se hubiera encontrado una ausencia total de actividad alucinatoria. Por otra parte, ya que en ninguno de los estudios de corta duración se han empleado dichos criterios, sino que se ha confiado más en lo que los sujetos informaron haber percibido "ante sus ojos", no es sorprendente la presencia de una alta incidencia de fenómenos alucinatorios.

Recientemente se ha obtenido evidencia experimental en favor de dicha hipótesis, tal como lo han revelado Weinstein y sus colaboradores (1967) quienes afirmaron que de 71 sujetos expuestos por 3 días a la privación sensorial, el 74% declararon haber experimentado fenómenos de tipo aluci-

nante, basados en el simple criterio de respuestas verbales a las preguntas referentes a si los sujetos veían cosas tales como luces, manchas, patrones, u objetos familiares. Cuando se agregó la restricción de que estas imágenes no deberían estar bajo el control del sujeto, la frecuencia alucinatoria disminuyó solamente al 23%, y con la restricción adicional de que deben tener "realidad", al menos al principio, dichos fenómenos alucinatorios fueron poco frecuentes (2%). Al hacer consideraciones sobre este tema controversial, dichos investigadores llegaron a la conclusión que "parece estar claro que la confusión aparente en todos los estudios, respecto a la frecuencia de las alucinaciones visuales como resultado de la privación sensorial, así como respecto a la naturaleza de las mismas, si se trataba de deformaciones perceptivas o simplemente de fragmentos de imágenes normales, se debía en gran parte a los criterios conductuales de lo que constituye un fenómeno alucinatorio. . . No hay conflicto entre los datos experimentales, en aquellos casos en que las definiciones operacionales de dichos fenómenos se mantienen constantes". Parecería, por tanto, que si deben evitarse controversias futuras, los investigadores deberían proporcionar una definición clara y detallada de los criterios que emplean en sus experimentos.

El segundo problema se refiere a la similaridad entre fenómenos producidos por la privación sensorial, y las alucinaciones psicóticas o inducidas por el uso de drogas (véase Bliss y Clark, 1962; Cohen, Silverman y Shmavonian, 1962; Lawes, 1963). El estado actual de esta cuestión ha sido resumido por Zuckerman (1969b) quien llegó a la conclusión de que "la mayor parte de las alucinaciones psicóticas son auditivas, mientras que las alucinaciones de este tipo ocurren raramente en los experimentos de privación sensorial. Las alucinaciones producidas por el aislamiento, parecen tener más similaridad con las alucinaciones inducidas por drogas, aunque las últimas son más coloridas, vívidas y persistentes, aún cuando se sabe que algunas alucinaciones producidas por el aislamiento tienen las características de alucinaciones de tipo psicótico tales como dimensionalidad, realismo, contenido afectivo y significado dinámico, pero la mayor parte de dichos fenómenos parecen ser transitorios, impersonales y sin significado patológico o dinámico".

*Sintomatología Diversa.* La mayor parte de las investigaciones realizadas al surgir esta problemática se basaban en su mayoría en informes subjetivos de tipo introspectivo, y nos revelaron la presencia de una gran cantidad de experiencias extraordinarias tanto en los períodos de corta duración como en aquéllos de larga duración (véase Zuckerman, 1964, para una bibliografía extensa). Por ejemplo, en los experimentos de privación perceptiva realizados en McGill, (Bexton, Heron y Scott, 1954; Scott *et al*,

1959) los sujetos expresaron que no podían concentrarse o pensar con claridad durante el período de privación, que experimentaron aburrimiento, un alto grado de inquietud y cambios en la auto-imagen.

La mayor parte de los sujetos también experimentaron un sentido pueril del humor, reacciones emocionales exageradas, irritación excesiva por pequñeces, irritabilidad hacia los experimentadores y, en algunas ocasiones, parecían ruminar y elaborar injusticias imaginarias. En estudios más recientes se han encontrado síntomas de tiposisilar en situaciones en que los fenómenos se investigaron en forma objetiva y cuantitativa, empleando por ejemplo, el Cuestionario de Exploración de Síntomas de Aislamiento, estandarizado por Myers o bien modificaciones del mismo instrumento (Myers, Murphy y Torry, 1962; Myers *et al.*, 1966; Schulman, Richlin y Weinstein, 1967; Zubek, 1967; Zuckerman *et al.*, 1962, 1966).

Es importante recalcar que con el fin de aumentar nuestro conocimiento sobre la naturaleza de estos fenómenos, debemos adoptar dos tipos de enfoque para los estudios que se realicen en el futuro. En primer lugar ¿se debe la incidencia de estos síntomas al tipo de condición privativa empleado en los experimentos? En vista de que se ha revelado en los estudios realizados que las alucinaciones tienen menor frecuencia durante períodos de privación sensorial, que durante la privación perceptiva, es posible que algunas de las extraordinarias experiencias vividas por los sujetos puedan tener una incidencia menor bajo condiciones de privación sensorial.<sup>2</sup> Aun cuando se han empleado ambos tipos de condiciones en los diversos estudios realizados, es imposible hacer una comparación directa, debido a las amplias diferencias en la duración y a otras variables relacionadas con los procedimientos. En segundo lugar, ¿cuál es el ciclo de desarrollo de estos fenómenos, tal como determinan las pruebas periódicas aplicadas a intervalos variables durante un largo período de privación, verbigracia, de 7 días? Este tipo de estudios no solamente nos indicaría la duración mínima que se requiere para la aparición de estos fenómenos, sino también nos revelaría patrones diferentes de tipo temporal correlacionados con los diversos fenómenos subjetivos. Por ejemplo, ¿es posible que ciertos síntomas muestren un aumento progresivo en concomitancia con un aumento en la duración del período de privación, mientras otros pueden llegar a una asíntota después de uno o dos días? No se han realizado aún dichos experimentos longitudinales. Los pocos datos de que se dispone, se han derivado de una serie de estudios transversales (véase Myers, 1969, pp. 292-294), pero debido a las enormes diferencias de procedimiento empleados en diversos laboratorios, no pueden desprenderse conclusiones significativas.

## MEDIDAS COGNITIVAS

El tipo de alteración producida por la privación senso-perceptiva, así como el grado de seriedad de la misma, está relacionado con el tipo de condición privativa que se emplea. Por ejemplo, en los estudios originales realizados en McGill sobre la PP (Bexton, Heron y Scott, 1954; Scott *et al.*, 1959), se observó que los sujetos obtuvieron medidas muy bajas en pruebas de fluidéz verbal, anagramas, así como en diversas tareas numericas. Los sujetos parecieron no afectarse en lo relativo a la retención de dígitos y aprendizaje asociativo. Zubek *et al.* (1962), obtuvieron resultados muy similares en los estudios sobre privación perceptual de 7 días de duración. Los resultados evidenciaron que se empobreció el rendimiento en pruebas relativas a problemas aritméticos, razonamiento numérico, fluidéz verbal, visualización espacial, razonamiento abstracto, y reconocimiento de figuras. No se observaron efectos significativos en la retención de dígitos y en el aprendizaje verbal rutinario. Los efectos de la PS, por otra parte, parecen ser menos severos que los efectos de la PP. Zubek *et al.* (1960), en otro experimento, en el cual se aplicó la misma batería de pruebas cognitivas durante 7 días de PS, observaron que solamente disminuyeron los punteos en la memoria y el reconocimiento de sílabas sin sentido. Se han publicado resultados similares referentes a la falta de efectos significativos en otros estudios sobre privación sensorial de larga duración (Levy, Ruff y Thaler, 1959; Myers *et al.*, 1957; Weinstein *et al.*, 1967).

Aún cuando el rendimiento de los sujetos en las tareas que se exploran corrientemente por las pruebas cognitivas, parece no afectarse en grado notable por la privación sensorial, los resultados obtenidos en ciertas pruebas, poco estructuradas o de libre ejecución, indican que hay afecciones considerables. Suedfeld, Grissom y Vernon (1964) describieron una escena parecida a las presentadas en el test de apercepción temática, a sujetos antes y poco antes de exponerlos a un día de privación sensorial. Las instrucciones que se dieron a los sujetos fueron las de inventar una historia lo más detallada y elaborada que fuera posible. Se hicieron grabaciones magnetofónicas de las historias. Los resultados revelaron que el grupo sometido a la privación sensorial disminuyó la longitud de su historia por lo menos en una tercera parte, mientras que los sujetos del grupo de control no experimentaron cambio alguno durante el mismo intervalo de tiempo. Se obtuvieron resultados similares en una repetición subsiguiente de dicho estudio (Suedfeld *et al.*; 1965). Una confirmación adicional de esta disminución en la productividad verbal, ha sido evidenciada en un estudio realizado por el investigador japonés Oyamada (1966), quien también empleó materiales proyectivos similares al TAT en un período de privación de un

día. No se encontraron disminuciones significativas en un estudio de 18 horas de duración.

Aún cuando ciertas habilidades de tipo cognitivo parecen afectarse significativamente por la privación sensorial, otras habilidades parecen facilitarse o mejorarse después de un período de privación prolongada. Por ejemplo, los estudios realizados en Princeton revelaron que hubo mejoras significativas en la habilidad para aprender material rutinariamente (menos ensayos para llegar al criterio de un ensayo sin errores), durante dos días de PS (Vernon y Hoffman, 1956; Goldberger y Holt, 1958; Myers *et al*, 1957; Zubek *et al*, 1962), así como en la memoria de material significativo, verbigracia, memorización de párrafos en prosa, y dibujos de objetos corrientes, (Grissom, Suedfeld y Vernon, 1962; Grissom, 1963, 1966; Suedfeld y Landon, 1970). Además del tipo de condición de privación sensorial que se emplea, otra variable importante que parece afectar la naturaleza de los efectos cognitivos, es la duración del período privativo. Existe una variedad de hipótesis que postulan que los efectos mayores de la privación sensorial aparecen después de un día (Scott *et al*, 1959; Vernon, 1961). Pasado este período "crítico", los efectos tienden a disminuir, posiblemente como resultado de la adaptación del sujeto al empobrecimiento del ambiente sensorial. Sin duda, los estudios más impresionantes en favor del fenómeno de duración han sido realizados por Suedfeld y Landon (1970) en un estudio en el cual se pidió a los sujetos que reprodujeran material significativo en intervalos de 0, 12, 24, o 36 horas de PS. Se observó una relación de tipo curvilíneo: se mejoró la memorización llegando a una ejecución óptima después de un período de 24 horas, al cabo de las cuales se observó una disminución en la curva. Es interesante hacer notar que ciertos efectos *sensoriales* y *perceptivo-motores* parecen también estar presentes al cabo de dos días, más bien que al final del período de un día (Zubek, 1969b). La existencia de estos periodos críticos, que parecen no haber sido notados por la mayor parte de los investigadores en esta área, pueden posiblemente explicar los resultados negativos o contradictorios que se han evidenciado en estudios que emplean duraciones menores que este período crítico de uno a dos días.

De los estudios anteriormente mencionados, parece evidenciarse que ciertas medidas de funciones cognitivas disminuyen como resultado de la privación senso-perceptiva, que otras no se afectan, mientras que otras parecen mejorarse. Al tratar de explicar este patrón diferencial de los resultados experimentales, Suedfeld (1969b) ha sugerido que pueden estar relacionados funcionalmente con las diferencias en el grado de estructuración o de ambigüedad en las tareas cognitivas que se emplearon. De acuerdo con esta hipótesis, las tareas altamente estructuradas, de natu-

raleza sobreaprendida que exigían una contestación específica parecen no afectarse, o facilitarse como resultado de la privación sensorial; las tareas moderadamente estructuradas parecen afectarse levemente, mientras que las tareas no estructuradas o de tipo flexible o abierto parecen afectarse considerablemente. Como consecuencia de esta hipótesis, Suedfeld (1969b) enfocó el problema de la PS como un problema que resultaba de la incitación impulsiva (Jones, 1969), o de la inducción de actividad (Berlyne, 1960) proponiendo, por tanto, un modelo teórico basado en una relación curvilínea, de acuerdo con la cual existe una correlación entre el nivel de impulsividad, la complejidad de la tarea, y la ejecución cognitiva. Al aplicar dicho modelo teórico de incitación de impulsividad a los estudios realizados, entre los cuales hay una serie de estudios recientes en los que se empleó un diseño experimental basado en la motivación de tipo financiero (Suedfeld, 1968; Suedfeld, Glucksberg y Vernon, 1967; Suedfeld y Landon, 1970), el autor argumenta que "los efectos de la PS sobre la conducta cognitiva pueden explicarse con la aplicación de un modelo curvilíneo a las tareas diversas que se han empleado por los investigadores en la PS para medir los efectos cognitivos", (Suedfeld, 1968).

Aún cuando puede criticarse dicha formulación, ya que no se tomaron en consideración variables tan importantes como la duración y el tipo de condición privativa, el modelo teórico de Suedfeld posee la ventaja de explicar un número de datos intrigantes. Si la privación sensorial se considera un tipo de tratamiento que tiene efectos motivantes al crear una necesidad o pulsión en pro de la estimulación (Lilly, 1956), o dirigida hacia la adquisición de información sobre el ambiente, (Jones, 1969), es explicable porque la introducción de ejercicios físicos (Zubek, 1963a), o de estímulos significativos (Rosenzweig y Gardner, 1966) durante el período de aislamiento pueden reducir la magnitud de los desórdenes cognitivos. También lo anterior explica el hecho de que, en general, los déficits cognitivos observados durante períodos de aislamiento tienden a ser mayores que aquellos observados durante el período inmediato de post-aislamiento, ya que es de suponerse que el nivel de pulsión es mayor durante el aislamiento (Myers *et al* 1957).

### EFFECTOS SOBRE LA SUGESTIBILIDAD

Como sucede con muchos otros fenómenos, la primera vez que se observó una susceptibilidad mayor a los mensajes persuasivos, fue en los estudios realizados en la Universidad de McGill. Después de someter a sujetos a varios días de privación perceptiva, durante los cuales se presentaron una serie de pruebas parciales en favor de la existencia de varios fenómenos psíquicos, los sujetos evidenciaron mayor creencia en la existencia

de fantasmas, poltergeists, fenómenos de clarividencia; dichos efectos subsistían aún después de dos semanas de haber terminado el período de aislamiento, ( Bexton, 1953, Hebb, 1958; Scott *et al.*, 1959 ).

Una serie de investigaciones subsiguientes realizadas por Myers y Suedfeld, empleando escalas de actitud hacia los turcos, no solamente verificaron dichos efectos persuasivos, sino también revelaron su grado de magnitud, así como puede afectarse ésta, por una serie de variables experimentales ( Murphy, Smith y Myers, 1963; Myers, Murphy y Smith, 1963; Smith, Myers y Murphy, 1963; Suedfeld, 1963, 1964; Suedfeld y Vernon, 1966 ). Las principales conclusiones de estos estudios fueron las siguientes: primero, la propaganda favorable que se presentó en el curso de varios días de privación sensorial, produjo una actitud significativamente positiva hacia los turcos; segundo, los sujetos experimentales de menos inteligencia mostraron un cambio mayor en actitud que los más inteligentes; y tercero, los sujetos que habían sido clasificados previamente como concretistas en sus conceptos ( terminología de Schroder, 1967 ) mostraron un cambio de actitud significativamente mayor como resultado de la privación sensorial, que aquéllos sujetos clasificados como de pensamiento complejo o abstracto.

Aún cuando toda la evidencia experimental de los estudios mencionados nos indican que las condiciones de PS y PP pueden producir una susceptibilidad marcada a la sugestibilidad, poco se sabe sobre las diversas variables que pueden afectar la magnitud y la naturaleza de este fenómeno. En vista de los datos positivos, referentes al papel que desempeña el nivel de inteligencia y la complejidad o simpleza en la formación de conceptos, es necesario realizar más estudios de investigación sobre el posible papel que desempeñan la edad, las diferencias de sexo, el orden de nacimiento, el contexto en el cual se dan las instrucciones al sujeto, la duración del período de aislamiento y el tipo de procedimiento de privación ( privación de una simple modalidad, ya sea PP o PS ). Otro problema importante es la duración de los post-efectos sensoriales. ¿Son dichos post-efectos de larga duración, tal como lo surgieron los estudios de McGill? Se necesitan mayores estudios dirigidos a formular respuestas a éstos y a otros problemas pertinentes; dichos estudios serían no solamente de importancia teórica, sino contribuirían asimismo a aumentar nuestro conocimiento experimental sobre la naturaleza del lavado cerebral, de lo cual se conoce tan poco.

### CONDUCTA PRO-ESTIMULATIVA

En un intento por ordenar los datos de los estudios realizados en McGill, Hebb (1955) introdujo el concepto de "homeostasis". Se suponía que



una persona tiende a buscar un nivel óptimo de estimulación y que una desviación marcada de dicho nivel tiene como consecuencia un esfuerzo por restaurar el "equilibrio" dentro del sistema. En vista de que uno de los efectos primarios que resultan de un ambiente sensorial empobrecido, es la alteración de dicho equilibrio, es de esperarse que un sujeto sometido al aislamiento sensorial trate de buscar un aumento en la cantidad de información sensorial, a fin de restaurar el nivel deseable de estimulación. Schultz, (1965) propuso una hipótesis similar basada en la existencia de un mecanismo impulsivo homeostático dirigido al equilibrio sensorial, el cual denominó "sensoristasis". Bajo condiciones de PS y de PP, Schultz predijo que el organismo tratará de obtener una variación creciente en la estimulación sensorial.

Una revisión extensa de la literatura existente, (véase Jones, 1969) nos indica que existen suficientes pruebas de carácter experimental en favor de la presencia de conducta pro-estimulativa bajo condiciones de aislamiento. En esta revisión nos interesaremos, en primer lugar, en aquéllos estudios en los cuales se proporcionaron incentivos sensoriales significativos, y, en segundo lugar, en aquellos estudios en los cuales se proporcionaron incentivos sensoriales carentes de significado o "libres de contenido".

*Incentivos Significativos.* Por varios años se han hecho frecuentes referencias al fenómeno de la búsqueda de estímulos; "hambre de estímulos" es un término introducido por primera vez por Lilly (1956), en sus explicaciones referentes a las alucinaciones de los exploradores del Artico y del Antártico, del personal en puestos solitarios en lugares remotos, en los fenómenos observados en los marinos solitarios y en los individuos sometidos al encierro, (véase Bombard, 1953; Brainard, 1929; Byrd, 1933; Tiira, 1955); no fué sino hasta en los estudios realizados en McGill que la conducta pro-estimulativa se estudió dentro de un contexto experimental. En dos experimentos, Bexton, (1953) ha demostrado que los sujetos que han estado expuestos por varios días a la privación perceptiva, generalmente piden estimulación de cualquier tipo. En un estudio, dicho experimentador presentó a sus sujetos una gran cantidad de material poco interesante o aburrido, consistiendo en su mayoría en segmentos de informes de la bolsa de valores, anuncios comerciales de telenovelas, o sermones religiosos para niños. Los sujetos pidieron más material de esta clase durante la segunda mitad del período experimental, que durante la primera, lo cual nos sugiere que se trata de un proceso motivante.

Otros tres estudios realizados por Myers en el Instituto de Investigaciones de la Marina de los EEUU en Maryland, y en los cuales se emplearon fragmentos de informes de la bolsa de valores con reclutas de la marina, verificaron las conclusiones de los estudios de McGill (Smith y Myers,

1966; Smith, Myers y Johnson, 1967, 1968). En el primer estudio, se sometió a los sujetos a los efectos de un día de privación sensorial, mientras que en los últimos, dichos efectos se mantuvieron por un período de 7 días. Los resultados mostraron una uniformidad sorprendente. Los sujetos experimentales que fueron examinados a intervalos de 1, 3 y 6 días mostraron un aumento progresivo en la duración del tiempo en que escuchaban el material, mientras que los sujetos del grupo de control mostraron una disminución progresiva de dicho tiempo. La presencia de un ritmo creciente de respuestas como función del número de días, tiene importancia particular, ya que sugiere de nuevo que la privación sensorial desencadena un proceso motivante.

*Incentivos no significativos.* Los datos experimentales nos indican asimismo que los sujetos aislados pueden responder a incentivos sensoriales que carecen de significado, empleándose este término para referirnos a procesos estimulantes tales como tonos de breve duración, fogonazos de luz, figuras geométricas sencillas, etc., los cuales son estímulos que tienen bajo valor asociativo y propiedades de menor importancia.

Zuckerman (1965) y Goldstein (1965), usando duraciones de PS de 8 y de 24 horas respectivamente, llegaron a la conclusión de que los sujetos sometidos al aislamiento ejecutarían una tarea consistente en oprimir un botón para presentar un estímulo visual y auditivo con más frecuencia de lo que lo harían los sujetos de un grupo de control. Aún más, en ambos estudios se hizo la observación de que los estímulos visuales ocasionaban mayor número de respuestas que los estímulos auditivos. Zuckerman y Haber (1965), observaron una preferencia similar para los estímulos visuales y, a diferencia de los estudios realizados por Goldstein, dichos autores intentaron seriamente lograr una equivalencia psicológica general en los estímulos auditivos y visuales.

Rossi y Solomon, (1964b) introdujeron un enfoque ligeramente diferente para resolver dicho problema en una serie de estudios, en los cuales los sujetos, sometidos a 3 horas de privación sensorial, pudieron efectuar una respuesta instrumental, (oprimir un botón) con la cual podrían ganar tiempo libre para reducir la duración total del experimento, pero que no les permitía escapar inmediatamente de la situación o evitar la misma. Uno de los principales hallazgos de dicho estudio fué que, conforme aumentaba la duración del tiempo libre, se encontraba un aumento significativo en el número de respuestas.

Indudablemente, la serie de estudios más completa y de mayor rigidez metodológica, fue la realizada por Jones y sus colaboradores en la Universidad de Pittsburgh (véase Jones, 1961, 1964; Jones y McGill, 1967; Jones, Wilkinson y Braden, 1961). En esta serie de experimentos, los su-

jetos, después de periodos iniciales variantes de privación sensorial, que se extendieron hasta dos días, mandaron un aparato que podía emplearse para introducir series de estímulos visuales o auditivos conforme lo desearan. Además, los estímulos que se emplearon se controlaban de acuerdo con tres dimensiones: información, complejidad y valores de fluctuación. Debido a la naturaleza altamente compleja de estos experimentos, no es posible hacer aquí un resumen detallado de todos los resultados (véase Jones 1969). En forma breve, podemos decir que las conclusiones de Jones (1969) nos indican que (a) la tasa de respuestas bajo condiciones de PS es una función lineal directa de la cantidad de privación previa, al menos hasta dos días de duración; (b) en la búsqueda de estímulos, la pulsión que dirige al individuo es la búsqueda de "información" más que la búsqueda de complejidad de estímulos o la fluctuación en los mismos; (c) "la pulsión de 'información' es homeostática, en el sentido que, tanto los niveles altos como los niveles relativamente bajos de información estimulativa inducen estados de pulsión que motivan la producción de respuestas y que sirven para mantener cierto nivel intermedio de transmisión de dicha información."

#### EFFECTOS SENSORIALES Y PERCEPTIVO MOTRICES

*Medidas de coordinación motriz.* No hay duda alguna de que la destreza manual, así como otras medidas simples de coordinación visomotriz, se afecta por los periodos prolongados de PS o de PP (Bexton, Heron y Scott 1954; Myers *et al.*, 1966; Scott *et al.*, 1959; Zubek *et al.*, 1960, 1962). La coordinación motriz gruesa, tal como se mide por una prueba consistente en caminar sobre una vía férrea, se afecta también severamente. (Vernon, 1963; Vernon *et al.*, 1959, 1961). Aún más, existe evidencia que nos indica que la coordinación motriz sencilla puede afectarse únicamente por el aislamiento social, dado el caso de que se exponga al sujeto a periodos de larga duración. Este hecho se demostró en un estudio soviético en el cual se usó un período de aislamiento social de 60 días (Agadshanian *et al.*, 1963). Un período de 4 días, aparentemente, no tuvo efectos. (Walters *et al.*, 1963).

La ejecución de tareas motrices complejas, tales como el aparato del trazo de la estrella a través de un espejo y el rotor de persecución, pueden también afectarse negativamente, pero solamente en un período experimental de mediana duración. Vernon *et al.* (1959, 1961) observaron un impedimento significativo después de 2 días de PS, pero no después de uno o tres días. Esta demostración de un período crítico de 2 días es de importancia, ya que explica algunos resultados contradictorios en los estudios realizados. Por ejemplo, ni Scott *et al.* (1959), usando la tarea del trazo en

el espejo, ni Weinstein *et al* (1967), usando un rotor de persecución visual, encontraron impedimentos significativos después de 3 días de PP o PS, respectivamente. En vista de que las tareas se aplicaron un día después del período "crítico", es comprensible la presencia de resultados negativos.

*Medidas Visuales.* Se han empleado una gran variedad de medidas visuales (véase Zubek, 1969b, para un resumen completo de los efectos de corta y de larga duración). En general, los resultados indican que no hay impedimento de la percepción de profundidad (Freedman y Greenblatt, 1959; Pollard, Uhr y Jackson, 1963; Vernon *et al.*, 1961; Zubek, 1964b; Zubek *et al.*, 1961, 1962), o de las diversas constancias (Doane *et al.*, 1959; Freedman y Greenblatt, 1959; Schwitzgebel, 1962; Suzuki, Ueno y Tada, 1966; Ueno y Suzuki, 1967; Zubek, 1964b, c; Zubek *et al.*, 1961, 1962), sin importar el período de duración empleado.

Sin embargo, deben hacerse reservas en dichas conclusiones, en vista de los resultados de un experimento reciente realizado en el laboratorio de Manitoba (Zubek, *et al.*, 1969) y en el cual los sujetos se expusieron a un período de inmovilización total del cuerpo, así como de PP (excepto por las noches) por un período de una semana. Como consecuencia de esta condición extraordinariamente severa de privación, se encontraron impedimentos significativos tanto en la percepción de profundidad como en la constancia de tamaño. Ningún efecto similar se había revelado después de la inmovilización *per se*. De manera que, dichos procesos fundamentales de la percepción pueden afectarse, pero solamente bajo las condiciones más extremas de privación.

Otros índices visuales que no se afectan por los procedimientos corrientes de PS y de PP son la agudeza visual, la discriminación de brillantez y la frecuencia de parpadeo (Batten, 1961; Doane *et al.*, 1959; Gendreau *et al.*, 1968a; Leiderman, 1962; Pollard, Uhr y Jackson, 1963; Suzuki, Ueno y Tada, 1966; Weinstein *et al.*, 1967; Zubek, 1964b, c). En contraste con los resultados anteriores, parece haber un impedimento en la percepción del color (Doane *et al.*, 1959; Siffre, 1964; Vernon *et al.*, 1961; Zubek, 1963a; Zubek *et al.* 1962), un deterioro en la calidad de la percepción de formas, tal como se mide por la prueba Bender-Gestalt, especialmente si se aplica la prueba inmediatamente después del período de aislamiento (Freedman y Greenblatt, 1959; Hariu y Ueno, 1964; Ueno y Tada, 1965), un tiempo de reacción visual más lento (Nagatsuka y Suzuki, 1964; Vernon, 1963), y una ejecución menos efectiva en una tarea de vigilancia visual del tipo de la prueba Mackworth (Zubek *et al.*, 1961, 1962). Se han empleado también una variedad de pruebas ilusorias (el fenómeno autoquinético, la prueba de Müller-Lyer, figuras reversibles, postefectos figurativos y el fenómeno phi), pero dichas ilusiones han producido una serie de resulta-

dos contradictorios (véase Doane *et al.*, 1959; Freedman y Greenblatt, 1959; Ormiston, 1961; Suzuki, Fujii Onisawa, 1965; Zubek *et al.*, 1962). En general, dichas medidas indican que hay un cambio en la magnitud de las ilusiones si las medidas se aplican inmediatamente después del período de aislamiento, pero no si las mismas se retrasan por más de una hora.

*Medidas Auditivas.* Una serie de estudios realizados por Myers han revelado un tiempo de reacción auditiva significativamente más rápido así como una ejecución más eficiente en la vigilancia auditiva (Johnson, Smith, Myers y Murphy, 1967). La presencia de estos dos efectos facilitantes es intrigante, particularmente debido a que se ha demostrado que las condiciones de información sensorial reducida producen un tiempo de reacción visual más lento, así como una vigilancia visual empobrecida. Hasta ahora no se ha ofrecido una explicación satisfactoria de esta serie de resultados contradictorios. Los estudios de investigación restantes sobre el funcionamiento auditivo han indicado que no hay cambios en los umbrales diferenciales o absolutos para los tonos puros (Gendreau *et al.*, 1968a; Johnson, Smith y Myers, 1968; Suzuki, Fujii y Onizawa, 1965; Weinstein *et al.*, 1967).

*Medidas Cutáneas.* Las conclusiones de una serie de estudios nos indican que no solamente la audición, sino también la agudeza táctil puede facilitarse por el aislamiento. Las investigaciones en McGill (Doane *et al.*, 1959), Manitoba (Zubek, 1964c), y en un laboratorio japonés (Nagatzuka y Maruyama, 1963; Nagatzuka y Suzuki, 1964), en los cuales se emplearon períodos de duración de 2 a 7 días de PP, han demostrado un mejoramiento significativo en la agudeza táctil; prácticamente todos los sujetos experimentaron dicho efecto. Un aumento en la sensibilidad al dolor puede también ocurrir, pero aparentemente sólo bajo condiciones de PS. Vernon y McGill (1961), al medir el umbral absoluto del dolor del lóbulo del oído, concluyeron que había un aumento de 42% en la sensibilidad después de 4 días de PS. Zubek *et al.* (1962), por otra parte, empleando un período de PP de 7 días y una técnica de calor radiante para provocar dolor punzante, llegaron a la conclusión de que había una disminución significativa en la sensibilidad al dolor en el antebrazo. Este efecto diferencial de la PS y de la PP puede explicarse probablemente por el uso de un "ruido blanco" constante en la condición de PP, un estímulo que, según se sabe, posee ciertas propiedades analgésicas. Si tal es el caso, dichos resultados nos surgieren que tanto la PS como la PP pueden producir resultados diferentes.

*Sensibilidad Gustativa.* En vista del mejoramiento en ciertas medidas auditivas y cutáneas, no es sorprendente que haya también un efecto facilitativo en la sensibilidad gustativa. El investigador japonés Nagatzuka (1965) llegó a la conclusión de que hay un aumento de 36% en la sensibili-

dad a los sabores dulces y amargos después de un día de PP. Desafortunadamente, no se tomaron medidas de sensibilidad para las sustancias ácidas y saladas.

*Efectos de la Privación Visual Aislada.* Recientemente se llevaron a cabo una serie de estudios en el laboratorio de Manitoba, los cuales indicaron que algunas de las mejoras en el funcionamiento sensorial, las cuales se han ya descrito, pueden deberse solamente a la privación visual. Una reducción general en la información sensorial proveniente de diversas modalidades no es esencial para que se observen los efectos ya mencionados (Duda y Zubeck, 1965; Phelps y Zubeck, 1969; Schutte y Zubeck, 1967; Zubeck, Flye y Aftanas, 1964). Se colocó a los sujetos en una obscuridad total, pero fueron expuestos a un ambiente sensorial normal en las otras modalidades. Después de un período de 7 días mostraron un aumento significativo en la sensibilidad al dolor, sensibilidad a la presión, agudeza táctil, discriminación auditiva y sensibilidades olfativa y auditiva. Aún más, la mayor parte de estos efectos facilitantes estaban aún presentes, en grado estadísticamente significativo, días después de la terminación del período de oscuridad.<sup>5</sup>

Estos resultados obtenidos en el laboratorio de Manitoba son importantes desde tres puntos de vista: en primer lugar, nos surgieron que algunos de los otros efectos facilitantes, como por ejemplo la vigilancia auditiva producida por la privación en varias modalidades, puede también ocurrir después de la privación visual solamente. En segundo lugar, nos surgieron que las mejoras en las sensibilidades visual, cutánea, olfatoria y gustativa pueden ocurrir después de la privación auditiva *per se*. Este es un problema interesante sobre el cual pueden realizarse investigaciones futuras. En tercer lugar, dichas conclusiones proporcionan evidencia experimental en apoyo del modelo teórico sensoriástico de Schultz (1965), verbigracia, que "cuando se restringe la variación estimulativa, la regulación central de la sensibilidad de umbrales traerá como resultado la disminución de los mismos a umbrales sensoriales *más bajos*."

## EFFECTOS FISIOLÓGICOS

*Actividad Electroencefalográfica.* Entre las diversas medidas fisiológicas, se han estudiado con más frecuencia los cambios en la actividad eléctrica del cerebro. Con muy pocas excepciones, todos los diversos estudios han llegado a la conclusión de que hay cambios en la actividad electroencefalográfica sin que haya relación entre ésta y la duración de las condiciones de PS y de PP. Los primeros estudios realizados en McGill (Heron 1957, 1961; Heron, Doane y Scott, 1956), así como los trabajos más recientes realizados en la Universidad Queen en Ontario, Canadá (Gen-

dreau, *et al*, 1968), nos han revelado que hay una disminución progresiva en la frecuencia de las ondas alfa occipitales conforme aumenta la duración del período de aislamiento del sujeto. Estos resultados se obtuvieron en períodos de aislamiento hasta de 7 días. Se han observado resultados similares en los estudios realizados en el laboratorio de Manitoba, durante 14 días de PP (Zubek, 1964b; Zubek, Welch y Saunders, 1963). Además, tres observaciones principales caracterizaron a estos sujetos sometidos a la privación de 14 días. En primer lugar, se observó una disminución en la frecuencia de las ondas alfa, la cual llegó aproximadamente al 50% de la frecuencia inicial durante la segunda semana en comparación con la primera semana. En segundo lugar, hubo algunas indicaciones de anormalidad en el ciclo encefalográfico, las cuales estaban todavía presentes 10 días después de haber terminado los 14 días de aislamiento, lo cual nos indica la presencia de post-efectos de larga duración. En tercer lugar, hubo grandes diferencias individuales; la disminución promedio en la frecuencia de ondas alfa, después del período de 14 días, tuvo una amplitud de 0.26 a 3.56 ciclos por segundo. Debe hacerse notar que hubo también grandes diferencias individuales en la pérdida de motivación observada en los sujetos durante el período posterior al aislamiento, la cual se manifestó por la incapacidad de dichos sujetos de dedicarse al estudio o a diversas actividades. Dichos efectos duraron por un período menor de un día hasta 8 días con una media de 3.5 días. Se obtuvo un coeficiente de correlación de orden de rango de 0.67 entre la magnitud de la disminución en la frecuencia de las ondas encefalográficas y la duración de las pérdidas motivantes. Dichos resultados nos surgieren que hay ciertos individuos que se afectan mucho más por el aislamiento que otros, un resultado que se ha comprobado también a través de observaciones en las situaciones a que se somete a los prisioneros en algunos países comunistas de Europa oriental (Hinkle, 1961).

Además de estos estudios de larga duración, se han realizado otros estudios en los cuales se han empleado períodos de privación sensorial mucho más cortos y en los cuales se ha manifestado también una disminución en la actividad alfa encefalográfica. Entre estos estudios se han investigado períodos de una hora de PP (Marjerrison y Keogh, 1967), de dos horas de PS (Van Wulfften Palthe, 1958, 1962), de 6 horas de PP (Leiderman, 1962; Mendelson *et al*, 1961), de 18 horas de PP (Ohyama, Kokubun y Kobayashi, 1965), de un día de PP (Sato y Kokubun, 1965; Kato *et al*, 1967), de dos días de PP (Nagatzuka y Kokubun, 1964), de dos días de PS (Smith 1962), y de 3 días de PS (Weinstein *et al*, 1967). Una descripción de éstos y de otros estudios ha sido recopilada por Zubek (1969c).

Hay numerosas variables que pueden influir en los cambios en la magni-

tud de las ondas electroencefalográficas. Una de dichas variables es el tipo de condición privativa. Los estudios realizados en Manitoba (Zubek y Welch, 1963) nos han indicado que una semana de PP produce una mayor disminución en la frecuencia de las ondas alfa que lo que produce un período de duración similar de PS (1.21 vs 0.85 ciclos por segundo), un dato que nos revela las mayores alteraciones de tipo cognitivo y perceptivo motor que ocurren después de la PP. Otra variable es la severidad de las condiciones privativas. De acuerdo con nuestros propios estudios de investigación, la introducción de ejercicios físicos durante la PP (Zubek 1963a) reduce la magnitud de disminución de la frecuencia de las ondas alfa (de 1.21 a 0.60 ciclos per segundo), mientras que la producción de una total inmovilización del cuerpo durante el período de PP (Zubek *et al.*, 1969) aumenta dicha magnitud. Otras variables son las expectativas pre-experimentales del sujeto en lo relativo a la duración del aislamiento, así como el empleo de un método longitudinal o transversal en el registro de las ondas electroencefalográficas (Zubek, Shephard y Milstein, 1970).

*Cambios en la resistencia eléctrica de la piel (RPG).* Se han realizado muy pocos estudios dirigidos a investigar los cambios en la resistencia eléctrica de la piel a través de un período de varios días. En los primeros estudios realizados, los cuales se llevaron a cabo en Princeton (Vernon *et al.*, 1961), se obtuvieron medidas del Reflejo Psico-Galvánico (RPG) en 18 sujetos, antes y después de períodos de PS de uno, dos o tres días de duración, así como de 18 sujetos que sirvieron de controles durante el mismo intervalo de tiempo. Debido a la naturaleza tranquila y conducente al sueño del ambiente de privación sensorial, se predijo que los cambios en la resistencia eléctrica de la piel de los sujetos sometidos al encierro aumentaría, ya que un aumento (baja excitación) ocurre normalmente en los sujetos durante el sueño. Dicha predicción no se confirmó. Todos los sujetos sometidos al encierro manifestaron una disminución en la resistencia eléctrica de la piel (mayor excitación) sin tomar en cuenta la duración de dicho encierro y, al contrario, todos los grupos de control mostraron un aumento en la resistencia eléctrica de la piel durante el mismo intervalo de tiempo. Se obtuvieron medidas de seguimiento un día después de haber terminado el período de encierro, y dichas medidas no difirieron significativamente de los valores obtenidos durante el período de pre-aislamiento. Debido a que la resistencia eléctrica de la piel disminuyó progresivamente durante este período de tiempo, los autores han predicho que "los períodos de encierro de mayor duración llevarían a una mayor excitación que los períodos más cortos." Se han obtenido esencialmente los mismo resultados en estudios realizados por Weinstein *et al.* (1967), quien empleó un período de registro continuo del reflejo psicogalvánico



durante 3 días de privación sensorial. Tres estudios adicionales, en los cuales se emplearon de 1 a 2 días de PP, fueron realizados por un grupo de investigadores japoneses, pero, debido a ciertas deficiencias metodológicas, tales como la falta de grupos de control, no se pudieron derivar conclusiones válidas de dichos estudios (Kato *et al*, 1967; Nagatsuka y Kokubun, 1964; Sato y Kokubun, 1965).

Los resultados anteriores nos indican la presencia de una mayor excitación conforme aumenta la duración de los períodos de encierro, y dichos resultados son intrigantes, en vista de que los estudios realizados con las ondas electroencefalográficas nos habían revelado una disminución en el nivel de excitación cerebral conforme aumentaba el período de encierro. Por esta razón, se han presentado algunos problemas de interpretación para ciertas teorías fisiológicas que explican los efectos de la privación.

*Otros cambios Físicos y Fisiológicos.* En uno de los estudios iniciales realizados en McGill (Heron, 1961), se obtuvieron varias medidas fisiológicas en 6 sujetos durante 4 días de PP. Se tomaron medidas de temperatura oral y de presión sanguínea 2 veces diariamente, así como cada mañana se registró el nivel de metabolismo basal. Los resultados indicaron que "no hubo cambios consistentes en la presión sanguínea y en la temperatura de los sujetos, y que su ritmo de metabolismo basal permaneció constante". Varios estudios subsiguientes nos han indicado que no hubo cambios en la temperatura de la piel (obtenidos con una termocopla colocada en el dedo) después de 3 días de PS (Weinstein *et al*, 1967), ni en el ritmo cardíaco, la respiración o la actividad potencial muscular durante períodos de uno a dos días de PP (Nagatsuka y Kokubun, 1964; Sato y Kokubun, 1965). Ciertas medidas fisiológicas, sin embargo, cambian significativamente en caso de que se empleen duraciones extraordinariamente largas. Tales fueron los resultados obtenidos por un grupo de investigadores soviéticos (Agadzhanian *et al*, 1963) en tres sujetos que se aislaron socialmente por un período de 60 días. Tanto el ritmo respiratorio, como la presión sanguínea empezaron a disminuir aproximadamente después del vigésimo día, mientras que el ritmo cardíaco manifestó un aumento después de dicho período. En vista de que estos resultados se basaron en una muestra pequeña, deben considerarse como puramente sugestivos.

Las pérdidas de peso corporal ocurren invariablemente durante períodos largos de aislamiento, aún cuando el sujeto esté sometido a un régimen nutricional, tanto abundante como restringido (Kitamura, 1964; Myers *et al*, 1966; Vernon, 1963; Vernon *et al*, 1967). La pérdida de peso promedio es aproximadamente de 3 libras, una cifra que no parece estar relacionada con el período de privación al menos dentro de un período máximo de 7 días; se observaron también disminuciones en la fuerza de

la mano, medida con el uso de un dinamómetro corriente, después del tercer día de privación (Vernon, 1963). Finalmente, en un estudio japonés (Kitamura, 1964), se reveló un aumento promedio de estatura equivalente a 11 mm., después de dos días de PP, siendo éste el primer informe de tal naturaleza en todos los estudios realizados.

### EFECTOS BIOQUIMICOS

Diversos investigadores han llegado a la conclusión de que un período prolongado de PS y de PP constituye una experiencia presionante. Si el aislamiento es tan presionante como lo sugieren dichos estudios, debería esperarse que hubiera un aumento en la actividad del sistema suprarrenocortical, así como del sistema simpático-supra-reno-medular. Es sorprendente que no se ha observado lo anterior — al menos en sujetos que fueron sometidos a un período fijo de aislamiento. En el primero de dichos estudios, realizado en McGill (Murphy *et al*, 1965), se hicieron análisis de orina de once oxocorticoides obtenidos en 9 sujetos, antes y después de períodos de privación perceptiva de 6 días de duración. En vista de que no hubo un aumento consistente en la excreción de corticoides, se llegó a la conclusión de que, en períodos de aislamiento, “la corteza suprarrenal no experimenta una actividad más acelerada que lo que experimenta en las situaciones presionantes de la vida cotidiana”. En vista de estos resultados negativos, se realizó un estudio en Manitoba (Zubek y Schutte, 1966) para determinar si la actividad del sistema simpático suprarrenomedular se mostraría poco alterado, en forma similar, durante un período prolongado de PP. En dicho experimento, se tomaron medidas urinarias de adrenalina y de noradrenalina en 31 hombres voluntarios durante un período de privación perceptiva, así como por 3 días antes y 2 días después de dicho aislamiento; estos resultados se compararon con los sujetos de un grupo de control que no se sometió a dichas condiciones y que estuvieron expuestos a un ambiente sensorial normal. Los resultados revelaron que no hubo diferencias significativas en la excreción de adrenalina o de noradrenalina en los 18 sujetos que terminaron el experimento, en comparación con los controles. Por otra parte, los 13 sujetos que decidieron abandonar el experimento prematuramente produjeron algunos resultados positivos. En primer lugar, la secreción de adrenalina de dichos sujetos estaba relacionada con la longitud del período en que pudieron soportar dichas condiciones. Los sujetos que abandonaron el experimento, en sus primeras fases, dentro de los primeros dos días, no mostraron un aumento significativo en la secreción de dichas sustancias, pero aquéllos que abandonaron el experimento en su fase posterior mostraron un aumento sorprendente en la secreción de adrenalina después del segundo día, pero no durante los

primeros dos días. La segunda característica de los sujetos que abandonaron el experimento fué la presencia de un nivel anormalmente bajo de adrenalina, previo al período de aislamiento; dicho nivel era significativamente más bajo que el nivel de aquellos sujetos que soportaron la prueba con éxito. Este bajo nivel de excreción se observó también por un período de dos días después de haber terminado el período de aislamiento, así como seis meses más tarde. Debido a que esta diferencia en la línea base de adrenalina parece ser una característica estable, la cual persiste por varios meses, parecería que los individuos que abandonaron el experimento son constitucionalmente o bioquímicamente diferentes a aquéllos que soportaron la prueba con éxito por un período prescrito de aislamiento prolongado. En vista de dichos resultados, se necesitan mayores estudios para determinar si existen algunas otras diferencias bioquímicas entre ambos tipos de sujetos, un dato que puede ser de mucha utilidad para los procedimientos de selección y de asignación de personal para tareas que requieran períodos largos de aislamiento. Las implicaciones de este estudio para dichos fines fueron utilizadas en un experimento realizado en el Instituto de Investigación Médica de la Marina de los Estados Unidos en Maryland (Haythorn, 1967a). Un análisis preliminar de los resultados de un grupo de sujetos que no pudieron soportar un período de privación sensorial de una semana de duración, parecía indicar que “dichos sujetos tienen un nivel relativamente alto de suero de ácido úrico previamente al experimento (y antes de que dichos sujetos sepan a que condición se les asignará)”.

En vista de los hallazgos de los estudios de McGill y de Manitoba, sería factible el suponer que ni el sistema simpático-supra-reno-medular ni el sistema suprarreno-cortical sufren afecciones de importancia como resultado de períodos prolongados de PP — al menos en aquellos sujetos que resisten con éxito el período de aislamiento. Esta conclusión, sin embargo, ha sido revisada en vista de datos importantes provenientes de la Unión Soviética. Gorbov, Miasnikov y Yazdovsky (1963) llegaron a la conclusión de que existe un aumento en los ketosteroides-17 en sujetos que han sido aislados individualmente, por un período de 15 días, en una cámara de compresión atmosférica bajo condiciones totales de aislamiento social. Sin embargo, no se observaron cambios en la excreción de ketosteroides-17 en los experimentos en los cuales hubo cierto grado de intercomunicación entre el sujeto y el experimentador. Este dato es de importancia considerable, ya que tanto en los estudios canadienses, como en otros, hubo cierto grado de comunicación verbal, aunque bastante limitada, durante todo el período de PP. Si se hubiera eliminado totalmente la intercomunicación, es posible que se hubiera observado un aumento significativo en los oxi-

corticoides urinarios y en las catecolaminas, al compararse los sujetos experimentales con los sujetos de control.

### RESISTENCIA AL AISLAMIENTO

Uno de los efectos importantes del aislamiento es la existencia de grandes diferencias individuales en la resistencia al encierro. Algunos voluntarios tienen la capacidad de soportar 14 días de aislamiento con relativa facilidad, mientras que otros terminan dicha condición tan solo después de unas cuantas horas. Una observación bastante interesante ha sido la señalada por Zuckerman (1964) quien después de analizar diversos estudios de larga duración, hizo ver la presencia de una tasa sorprendentemente alta de sujetos que abandonan la experimentación; aproximadamente un tercio de los voluntarios no pudieron soportar los períodos de encierro prescritos inicialmente, aún cuando la duración de los mismos era de 2, 4, 7 o 14 días.

En vista de dichas observaciones, no es sorprendente que se haya prestado considerable atención al tipo de características individuales con base en las cuales se puede diferenciar a los sujetos que soportan la prueba con éxito de aquéllos que la abandonan. Además de haberles aplicado una amplia gama de pruebas de personalidad de tipo de papel y lápiz, los resultados de los cuales se han indicado en la mayoría de los artículos publicados, se ha hecho un uso limitado de pruebas de tipo proyectivo, cuestionarios y medidas sensoriales y bioquímicas (véase Myers, 1969 para un enfoque crítico de este tema).

*Pruebas de personalidad.* El enfoque más corriente en los estudios realizados ha sido el aplicar una batería de pruebas de personalidad o una prueba que mide un rasgo y luego determinar, a través de pruebas estadísticas de razón-t, en que características de personalidad, medidas por dichas pruebas, puede distinguirse a los sujetos que completan los experimentos con éxito de aquéllos que los abandonan. Entre las pruebas que se han empleado para dichos estudios, pueden mencionarse el MMPI, el Inventario de Preferencias Personales de Edwards, la Escala Temperamental de Thurstone, la Prueba de 16-PF de Cattell y también medidas específicas de neuroticidad, de ansiedad, de introversión-extraversión, de búsqueda de sensaciones y de dependencia-independencia del campo perceptivo. Con ninguna de estas medidas se han revelado diferencias significativas entre dichos sujetos (véase Arnhoff y Leon, 1963a; Hull y Zubek, 1962; Myers *et al*, 1966; Wexlar *et al*, 1958; Wright y Zubek, 1966).

En vista de que no se ha podido distinguir entre los sujetos mencionados con base en ningún rasgo de personalidad aislado, Wright y Zubek (1966) emplearon un enfoque basado en la función discriminativa múltiple con el fin de determinar si una combinación o un grupo de rasgos puede servir

de índice para diferenciar a los sujetos que abandonaron dicho experimento. Las pruebas empleadas fueron el MMPI, el inventario de Edwards y las pruebas de Thurstone. Los resultados fueron de nuevo decepcionantes — en un estudio de validación cruzada — ya que la exactitud de predicción fue solamente de 71%, un valor que no sobrepasó significativamente una predicción puramente fortuita.

Finalmente, en vista de que no hay un patrón consistente de resultados significativos que se hayan observado en los estudios realizados, Myers (1969) examinó recientemente las tendencias direccionales que se han observado en un número de estudios de larga duración y llegó a la conclusión de que los sujetos que abandonan las pruebas de aislamiento “tienden a ser personas jóvenes, observadores de la televisión, fumadores no aficionados a la lectura quienes obtienen puntajes relativamente altos en las escalas de agresividad, de desviación psicopática y de hipomanía en el Inventario de Personalidad de Minnesota. Los sujetos que soportan las pruebas experimentales, por el contrario, generalmente obtienen puntajes más altos en escalas de responsabilidad y de madurez tales como son las medidas de consistencia, de deferencia, de afiliación, de responsabilidad social y de madurez del ego”. En vista de dichas tendencias, sería interesante determinar si, a través de un análisis de multivariación, empleando medidas específicas, sería posible, no solamente diferenciar entre los sujetos que soportan las pruebas de aquéllos que los abandonan, sino también predecir el nivel de resistencia al aislamiento.

*Pruebas Proyectivas.* En vista de que la situación de aislamiento se ha conceptualizado como una “prueba proyectiva conductual poco estructurada”, (Freedman y Greenblatt, 1959) es posible que la Prueba de Rorschach pueda constituir un instrumento que prediga con mayor exactitud la tolerancia al aislamiento que lo que sería posible con un Inventario de Personalidad ya que, a través de la prueba Rorschach, puede obtenerse una muestra de la forma en que un individuo puede estructurar situaciones ambiguas de acuerdo con sus necesidades y motivaciones. A fin de poner a prueba dicha hipótesis, se realizaron dos estudios en Manitoba (Wright y Abbey, 1965; Wright y Zubek, 1969) en los cuales se hizo un examen de las respuestas Rorschach de varios sujetos, con énfasis particular en los mecanismos de defensa y de control. En ambos estudios, se calificaron los protocolos en forma objetiva, de acuerdo con el método Holt-Havel, con el fin de detectar los procesos primarios y secundarios en el Rorschach, así como los sistemas de defensa y de control que dichos procesos implican. Se obtuvo un *índice de control* al computar la relación entre el puntaje de efectividad de las defensas con el puntaje de exigencias defensivas. Dichos índices de control, obtenidos para todos los sujetos, se ordenaron a con-

tinuación en orden progresivo de mayor a menor para todos los sujetos sometidos a las condiciones de aislamiento. Los resultados fueron ampliamente satisfactorios. En ambos estudios, prácticamente todos los sujetos que resistieron con éxito las situaciones de aislamiento poseían un alto índice de control, mientras que, en general, todos aquellos sujetos que abandonaron la prueba tuvieron bajos índices de control. En esta forma, es evidente que los sujetos que abandonaron las pruebas de aislamiento son individuos que experimentan dificultad de controlar las respuestas dominadas por sus impulsos, las cuales pueden surgir a pesar de los vanos intentos que dichos sujetos hacen por completar con éxito un largo período de aislamiento.<sup>4</sup>

*Medidas sensoriales y bioquímicas.* Petrie, Collins y Solomon (1958, 1960) llegaron a la conclusión de que existe una relación inversa entre la tolerancia al dolor y la resistencia a la PP; verbigracia, que los sujetos que muestran alta tolerancia al dolor permanecieron en una situación de privación perceptiva por un período muy corto de duración, mientras que los sujetos con baja tolerancia al dolor se mantuvieron en dicha situación por un período mayor de tiempo. Peters *et al* (1963) llegaron a conclusiones totalmente opuestas en un estudio de privación perceptiva en el cual emplearon una medida compleja de tolerancia al dolor (contracción muscular, golpe eléctrico y calor). Aún más, cualquier relación que se hubiese encontrado entre la duración del período de aislamiento y la tolerancia al dolor hubiese sido en forma de una relación directa más que de una relación inversa entre dichas variables. Zubek, (1963b) obtuvo datos adicionales en apoyo de esta última conclusión y reveló en un estudio de PP de 7 días de duración que existe una relación directa entre dichas variables, aún cuando la misma no es estadísticamente significativa. Sin embargo, en el experimento realizado por Zubek se empleó el umbral absoluto al dolor, medido a través de un dolorímetro, el cual puede o no revelar los mismos procesos que las medidas de tolerancia supra-umbral empleadas en los dos estudios previamente mencionados.

Finalmente, debemos hacer breve referencia a dos estudios de naturaleza bioquímica que se han mencionado anteriormente. En el primero, Zubek y Schutte (1966) concluyeron que aquellos sujetos que no pudieron soportar un período de privación perceptiva de una semana de duración se caracterizaban por niveles base de adrenalina significativamente más bajos en relación con los sujetos que soportaron los experimentos con éxito, mientras que, en el segundo estudio (Haythorn, 1967), se observó un nivel relativamente más alto de suero de ácido úrico en los sujetos que abandonaron la prueba después de una semana de privación sensorial. Antes de que tan intrigantes datos de naturaleza bioquímica puedan em-



plearse con fines efectivos, es esencial que se realice una validación cruzada en dichos estudios a través de una técnica de preselección de sujetos voluntarios con base en niveles altos y bajos de adrenalina y de niveles de ácido úrico. Esto nos permitiría determinar más tarde si dichos niveles están relacionados con la resistencia subsiguiente de los sujetos a las pruebas experimentales.

*Índices predictivos de Resistencia en las primeras fases del aislamiento.*

En una serie de experimentos, Myers y sus colaboradores, han demostrado que ciertos estados conductuales en las primeras fases del aislamiento son predictores excelentes del nivel de resistencia de los sujetos (Myers, 1969; Murphy, Hampton y Myers, 1962; Smith, Murphy y Myers, 1962; Myers y Johnson 1967). Entre dichos índices podemos mencionar la resistencia que muestran los sujetos a escuchar informes verbales monótonos por largos períodos de tiempo tales como informes de la bolsa de valores; la tendencia que tienen los sujetos a sobreestimar intervalos de tiempo después de períodos de privación sensorial de 4 horas, (por ejemplo, la impresión de muchos sujetos de que el tiempo parecía larguísimo); y un grado considerable de inquietud y actividad motriz durante los períodos diurnos del segundo día, pero no del primero, debido probablemente al exceso de sueño. Todos estos síntomas estaban claramente relacionados con la incapacidad de los sujetos por completar un período de privación sensorial de 4 o de 7 días.

*Variables que afectan la resistencia al aislamiento.* Una variable que no parece afectar la resistencia al aislamiento es el tipo de condición privativa empleada. En una serie de experimentos de larga duración realizados en Manitoba (de 7 a 14 días), se ha observado una tasa constante de abandono del experimento en aproximadamente un tercio de los sujetos, ya sea que se trate de una condición de privación sensorial o bien de privación perceptiva. Se ha observado también que las variaciones en la severidad de las condiciones experimentales, tales como las interrupciones producidas por la aplicación de pruebas (Zubek 1964c), o la introducción de ejercicios físicos (1963a), no han influido en la proporción de sujetos que abandonan la prueba. Se ha prestado escasa atención a otras posibles variables. Cambareli (1959) demostró que los sujetos más sugestionables soportaban significativamente períodos más largos de tiempo en la condición de sumersión en agua que los sujetos menos sugestionables, mientras que un investigador australiano (Francis, 1964), empleando también un procedimiento de sumersión, observó que, al proporcionar a los sujetos información sobre el transcurso del tiempo, éstos soportaban la situación con éxito. Los resultados referentes a diferencias entre los sexos son contradictorios. Smith y Lewty (1959) llegaron a la conclusión de que "uno

de los resultados inesperados era que las mujeres en general parecían soportar mayor tiempo que los hombres". En dos experimentos posteriores, no se comprobaron dichas diferencias (Arnhoff y Leon, 1963b; Pollard, Uhr y Jackson 1963). Todos los estudios mencionados, desafortunadamente, se han basado en muestras relativamente pequeñas. Otra variable es la experiencia previa de aislamiento. Se ha sugerido que la experiencia previa no influye sobre la tolerancia en períodos breves de privación, pero es de suma ayuda para tolerar aislamientos prolongados, (véase Myers, 1969).

Finalmente, existen pruebas que parecen indicar que los factores culturales son de importancia. Kitamura (1965) observó que *todos* los 23 sujetos, en un estudio realizado en hombres japoneses, pudieron resistir 18 horas de privación perceptiva sin abandonar el experimento. Se han obtenido resultados esencialmente similares en una serie de estudios subsiguientes en sujetos japoneses sometidos a períodos variables de privación perceptiva de uno y de dos días. Algunos de los sujetos abandonaron la prueba, pero ésta fué la excepción más que la regla. Dichos datos presentan un contraste sorprendente con los obtenidos en hombres norteamericanos, en quienes la tasa de abandono de la prueba es aproximadamente de un tercio (Zuckerman, 1964). Dichos resultados se prestan a especulaciones respecto a si ciertos aspectos de la cultura oriental, tales como el temor de perder la dignidad personal, pueden ser un factor crítico que nos explique la tolerancia extraordinaria al aislamiento entre dichos individuos. Los datos obtenidos en sujetos japoneses también hacen surgir la pregunta de cuál sería el comportamiento de individuos de otros grupos culturales, tales como ciertas sociedades de tipo autoritario, en las cuales un individuo está sujeto a los mandatos de ciertos grupos religiosos, tales como los monjes budistas, quienes se dedican a la contemplación y al aislamiento social total. Otra cuestión relacionada con este tema sería la comparación de grupos rurales con grupos urbanos dentro de las sociedades occidentales. Se necesitan mayores estudios en el futuro en lo referente a ésta y a otras cuestiones pertinentes. Tales estudios nos podrían proporcionar datos referentes, no solamente a la tolerancia al aislamiento, sino también respecto a otros efectos de la privación en las cuales pueden existir diferencias significativas entre varios grupos culturales. Existe evidencia en favor de esta hipótesis, basada en los estudios de Schwitzgebel (1962), quien comparó las reacciones de un grupo de africanos (Zulus) y de un grupo de anglosajones después de 8 horas de privación perceptiva. Los sujetos de ambos grupos eran homogéneos en lo referente al nivel educativo. Aún cuando no hubo diferencias entre ambos grupos en la tasa de abandono, los sujetos Zulus mostraron más tardanza en localizar figuras escondidas



en pruebas perceptivas, y mostraron menos exactitud en el cálculo del tiempo después de un período de privación perceptiva que los sujetos anglosajones. Se hubieran encontrado mayores diferencias si los africanos no hubieran pasado ya considerable cantidad de tiempo viviendo en un ambiente urbano.

## ELIMINACION DE LOS EFECTOS DE LA PRIVACION SENSORIAL Y PERCEPTIVA

En vista de las diversas anomalías conductuales y fisiológicas que se han revelado en los diversos estudios realizados, es de importancia tanto teórica como práctica, el determinar si pueden contrarrestarse los efectos del aislamiento y de la privación, o disminuirlos en algún grado, a través de una variedad de procedimientos. Afortunadamente, se poseen datos experimentales sobre este tema.

En primer lugar, un estudio realizado en Manitoba (Zubek, 1963a) ha indicado que la ejecución de ejercicios físicos de tipo calisténico, durante un período de 7 días de privación perceptiva, puede contrarrestar la mayor parte de los efectos del aislamiento. Cuando los sujetos, sometidos a dichas condiciones, efectuaron ejercicios físicos no se notaron prácticamente ninguno de los desórdenes cognitivos o perceptivo-motrices. Aún más, se observó relativamente poca disminución en la frecuencia de las ondas alfa, la cual era mucho menor de la mitad de lo que disminuye dicha frecuencia en ausencia de los ejercicios físicos. Debe hacerse notar que no se observaron efectos en la proporción de individuos que soportaron la prueba. En vista de estos resultados, es interesante especular si la introducción de ejercicios isométricos hubiera producido resultados benéficos. Se han obtenido mayores datos sobre este problema como resultado de algunos estudios sobre aislamiento social realizados en la Unión Soviética (Lebedinsky, Levinsky y Nefedov, 1964), y en los cuales se emplearon duraciones de aislamiento hasta de 60 días. Aún cuando no se proporcionan detalles de estos estudios, se sabe que se empleó una serie especial de ejercicios físicos así como ciertos ciclos de trabajo, los cuales fueron sumamente efectivos para disminuir tanto la magnitud como la persistencia de los desórdenes fisiológicos y conductuales (EEG, actividad cardiovascular, patrones de sueño y capacidad de trabajo). Podían observarse los efectos hasta 2 meses después de haber terminado un período de aislamiento de 2 meses de duración.

En segundo lugar, se ha demostrado, en una o varias ocasiones, que la experiencia previa de aislamiento en una o varias ocasiones tiene un efecto benéfico, no solamente para soportar duraciones prolongadas, sino también para disminuir los impedimentos posibles que resultan del aislamiento.

to (Lebedinsky, Levinky y Nefedov, 1961; Levy, Ruff y Thaler, 1961; Suedfeld *et al* 1965; Zubek *et al* 1962). Tales efectos benéficos se observan solamente cuando se ha expuesto a los sujetos a períodos breves de privación perceptiva (Pollard, Uhr y Jackson, 1963) y también facilitan la resistencia a la sumersión en agua (Lilly, 1956; Lilly y Shurley 1961).

En tercer lugar, otros procedimientos pueden tener efectos benéficos para disminuir los efectos de la privación, tales como la aplicación de ciertos agentes psicofarmacológicos. Aún cuando no se han dado ingredientes químicos a sujetos sometidos al aislamiento, algunos de éstos han mostrado ser de suma utilidad en animales. Barnes (1958, 1959), por ejemplo, concluyó que la clorpromazina eliminaba prácticamente todo el comportamiento anormal observado en animales, tales como ratas y ratones colocados en situaciones de aislamiento por varios días. El empleo de una variedad de dietas enriquecidas con vitaminas ha sido también un enfoque fructífero, especialmente en vista de los estudios realizados en la Unión Soviética, en los cuales se ha determinado que dichas dietas (de naturaleza no específica) son especialmente efectivas cuando se aplican bajo condiciones de aislamiento (Lebedinsky, Levinsky y Nefedov, 1964). Otros procedimientos posibles son la introducción de varios estímulos sensoriales de naturaleza significativa o carentes de significado y el uso de un compañero en la situación de aislamiento, ya se trate de un extraño o de un amigo.

#### EFFECTOS RELATIVOS DEL ENCIERRO, EL AISLAMIENTO SOCIAL Y LA RESTRICCIÓN SENSORIAL

En el típico experimento de privación sensorial o perceptiva, se expone a un sujeto no solamente a una reducción en la cantidad de estímulos sensoriales sino también al aislamiento social y al encierro físico en un ambiente totalmente desprovisto de contacto con el mundo exterior. Aún cuando se han hecho diversas sugerencias en los estudios realizados, en el sentido de que el aislamiento y el encierro social pueden ser factores importantes, particularmente en los experimentos de larga duración, se ha prestado relativamente poca atención al análisis de la situación total del aislamiento y a determinar el papel que juegan sus diversos componentes. Aún más, los estudios disponibles en la actualidad nos han dado un cuadro incompleto, verbigracia, una comparación de los efectos de la restricción sensorial y del aislamiento social (Persky *et al*, 1966; Suedfeld, Grisson y Vernon, 1964; Zuckerman *et al*, 1962, 1966) o han proporcionado una comparación de los efectos de la restricción sensorial y de una combinación del encierro con la actividad motriz restringida (Zubek y MacNeill, 1967; Zubek y Schutte, 1966). En ninguno de dichos estudios, desafortunadamente, se ha intentado determinar el papel específico del encierro *per se*.

Recientemente, sin embargo, Zuckerman y sus colaboradores (1968), en una importante extensión de sus primeros estudios, han analizado los papeles relativos no solamente de la restricción sensorial, del aislamiento social y del encierro, sino de la situación total experimental y del tipo de sujetos estudiados. Empleando un período de privación sensorial de 8 horas, se realizó un estudio en el cual se tomaron medidas de dos metabolitos hormonales (17 KGS y 17 KS), de las estimaciones de tiempo, de respuestas afectivas, así como de las respuestas de los sujetos a una variedad de ítems presentados en un cuestionario. La conclusión de dicho estudio fue que los efectos tensionales del encierro son de naturaleza ampliamente pasiva y se encuentran aún cuando los sujetos no han sido aislados sensorial o socialmente. En vista de dichos resultados, es posible que el encierro por sí mismo pueda ser un factor importante en producir algunos de los otros efectos observados en los estudios mencionados anteriormente, tales como la disminución de la actividad electroencefalográfica y los déficits cognitivos.

Recientemente, se ha hecho disponible una serie de datos informativos sobre este tema, en un estudio realizado en Manitoba con duración de 7 días (Zubek, Bayer y Shepard, 1969), en el cual se emplearon 3 grupos de sujetos: (a) controles ambulatorios; (b) un grupo de encierro — se colocó al sujeto dentro de una cámara decorada con cuadros coloridos en las paredes, materiales de lectura, radio, un aparato de televisión, una silla y acceso a visitantes a horas específicas; y (c) un grupo aislado socialmente — dichos sujetos se colocaron en la misma habitación, pero no se les permitió tener visitantes y los aparatos de radio y televisión fueron reemplazados por música *instrumental* (Muzak) así como por un observador estereoscópico a través del cual podían ver centenares de transparencias. Los resultados de este estudio se compararon con los de sujetos colocados bajo condiciones de privación perceptiva por un período de 7 días. Las principales conclusiones fueron las siguientes: en primer lugar, en la situación total de privación perceptiva se observó que aproximadamente el 50% de la disminución en las ondas electroencefalográficas de tipo alfa se producen solamente por el encierro, y el restante 50% por una reducción de la estimulación sensorial.

Aparentemente, el aislamiento social no es un factor contribuyente, ya que los efectos debidos a la combinación del aislamiento social y el encierro fueron iguales a los efectos obtenidos solamente con el encierro. En segundo lugar, los impedimentos de tipo cognitivo que hemos observado en la situación de privación perceptiva, se deben casi exclusivamente a la restricción sensorial. El aislamiento social y el encierro parecen tener un efecto aparentemente insignificante. En tercer lugar, un análisis de los re-

sultados del cuestionario Myers sobre síntomas debidos al aislamiento, reveló que muchos de los fenómenos subjetivos extraordinarios que se han observado previamente durante la privación perceptiva, pueden producirse únicamente por el encierro, verbigracia, experiencias de naturaleza alucinante, procesos ineficientes de pensamiento, inquietud, preocupaciones, memorias vividas, defectos de lenguaje, y cambios en la autoimagen. Aún más, el papel del aislamiento social y de la restricción sensorial, especialmente de ésta última, fué el de aumentar la frecuencia de dichos fenómenos subjetivos.

Las investigaciones recientes efectuadas por Zuckerman y Zubek son de importancia considerable, ya que nos indican que el encerrar individuos en espacios totalmente aislados, bajo condiciones esencialmente normales de estimulación social y sensorial, puede producir muchos de los efectos previamente ascritos a la privación sensorial y perceptiva. En vista de dichas conclusiones, es evidente que una de las áreas más fructíferas para realizar investigaciones en el futuro es el estudio de los efectos del encierro *per se*. A continuación daremos a conocer otros temas que merecen investigarse. En primer lugar ¿puede la duración de los períodos de encierro, cuando son menores de un día, producir los mismos efectos que el encierro por períodos de una semana? Estos datos serían de importancia práctica en lo relativo a planear condiciones de trabajo en oficinas o espacios que carecen de contacto con el mundo exterior, o para la ejecución de obligaciones militares en espacios cerrados. En segundo lugar ¿existe una relación entre las dimensiones del espacio físico y la conducta de los sujetos?<sup>5</sup> Es posible que los resultados obtenidos en Manitoba puedan ser debidos al empleo de un espacio físico restringido, verbigracia, 45 pies cuadrados y que no se observarían déficits de conducta si se empleara, por ejemplo, un área de 200 pies cuadrados. En tercer lugar ¿podrían disminuirse los efectos del encierro empleando, por ejemplo, ventanas y paredes de vidrio lo cual serviría para ampliar el espacio perceptual del sujeto, aún cuando se mantuviera constante el espacio físico? Estas son solamente unas cuantas de las diversas preguntas que podrían investigarse con respecto a este problema.

#### FORMULACIONES TEORICAS

Un examen cuidadoso de las investigaciones realizadas nos revelan que no existe una abundancia de explicaciones teóricas que puedan revelar a que se deben los efectos de la estimulación ambiental reducida. Las teorías que existen pueden clasificarse en general en tres grupos. Las teorías más conocidas son las de tipo neurofisiológico, las cuales dan una importancia primordial a las funciones del sistema neuroreticular, ya que se ha demo-

strado la importancia de la formación reticular en las funciones de atención, percepción, y motivación. De acuerdo con las teorías neurofisiológicas, una disminución en el nivel y variabilidad de los impulsos sensoriales que entran a la formación reticular por las vías colaterales de los sistemas sensoriales, afecta el funcionamiento normal de dichos centros con el resto del encéfalo, produciendo efectos conductuales y fisiológicos. Los principales proponentes de esta teoría, quienes conciben al sistema reticular como un barómetro u homeostato que ajusta la información sensorial con la coordinación motriz, son Hebb (1955), Lindsey (1961), y Schultz (1965). Los resultados que se han obtenido con tal formulación son la disminución de la actividad electroencefalográfica, la conducta proestimulativa, la presencia de fenómenos facilitatorios sensoriales, particularmente después de la privación en una sola modalidad sensorial, la existencia de fenómenos alucinatorios y una serie de déficits cognitivos. Sin embargo, dichas teorías no pueden explicar adecuadamente algunos de los efectos cognitivos, así como los altos niveles de estimulación autonómica que tienen concomitancia con la disminución de la actividad cortical; asimismo, no explican las exageradas diferencias individuales debidas a los efectos de la privación (véase Zuckerman, 1969c, para una revisión de dichos estudios).

Un segundo grupo de teorías son de naturaleza psicoanalítica, las cuales postulan cambios en las relaciones funcionales del EGO y del ID (Rappaport, 1958), o bien un debilitamiento del EGO en las funciones de confrontamiento con la realidad (Goldberger y Holt, 1958). Esencialmente, dichas teorías postulan que el aislamiento tiende a separar el EGO de la realidad resultando, por tanto, un aumento de los procesos primarios de pensamiento de tipo irracional y alucinatorio, una disminución de los procesos secundarios de pensamiento, los cuales implican procesos de tipo lógico y de solución de problemas, y la emergencia de impulsos del ID de naturaleza sexual y agresiva. Tal tipo de formulación, como puede verse, intenta solamente el cubrir una amplitud limitada de los fenómenos debidos a la privación.

El último grupo de teorías son de tipo psicológico (véase Suedfeld, 1969c para una revisión de dichos estudios). Dichas teorías son de diversos tipos. En primer lugar, deben mencionarse las teorías de tipo de procesamiento de información, que atribuyen los efectos de la privación a las tendencias organizmicas por crear orden y significado en un ambiente senso-perceptual poco estructurado (Freedman y Greenblatt, 1959), o que postulan un trastorno de los procesos evaluativos a través de los cuales el individuo corrige y dirige sus relaciones ambientales (Bruner, 1961). Dicho tipo de formulación teórica se ha empleado para explicar la presencia de los fenómenos alucinatorios, así como de las deformaciones percep-

tivas y los déficits en las tareas cognitivas y perceptivo-motrices. Un segundo tipo de teoría es la hipótesis de preparaciones y expectativas enunciada por Jackson y Pollard (1962), de acuerdo con la cual pueden atribuirse muchos de los efectos de la privación a la experiencia previa del sujeto respecto a lo que es conducta adaptativa en una situación de aislamiento, y a sus motivaciones para informar o no informar respecto a dichos comportamientos adaptativos. Esta hipótesis puede explicar probablemente la presencia de varios fenómenos subjetivos observados en ciertos experimentos (exceptuando los primeros estudios de McGill en el cual los sujetos carecían de información o de explicación previa), pero no pueden explicar la mayor parte de los resultados obtenidos a través de medidas objetivas de tipo fisiológico o conductual. El tercer tipo de formulación es la teoría tricomponente de Haggard (1964), la cual constituye un enfoque centrado en la teoría de aprendizaje y formación de la personalidad. La teoría se centra en la suposición de que los diversos efectos debidos a la privación se deben al grado de disparidad o diferencia que existe entre el ambiente normal del sujeto y las condiciones experimentales a las cuales se le ha expuesto. Este enfoque, por alguna razón no conocida, ha sido totalmente ignorado o poco reconocido por los teóricos en este campo. Posee la ventaja de poder explicar una gran variedad de los fenómenos debidos al aislamiento, tales como las grandes diferencias individuales en la tolerancia al aislamiento, en la búsqueda de estímulos, en los mayores impedimentos debidos a la privación perceptiva en contraste con la privación sensorial, en el grado de severidad del aislamiento y su relación con el grado de impedimento, así como los efectos benéficos de la experiencia previa y de los ejercicios físicos. Dicha teoría, sin embargo, no puede explicar adecuadamente los diversos efectos facilitantes tanto de tipo cognitivo como sensorial. Finalmente, debemos mencionar la hipótesis curvilínea de Suedfeld (1969b, c) que se formuló específicamente con el objeto de explicar los efectos diferenciales sobre las tareas cognitivas y que, con algunas modificaciones, puede aplicarse para explicar algunos de los otros efectos producidos por la privación.

Hace algunos años, tanto Hebb (1961) como Vernon (1963) calificaron los datos existentes respecto a los efectos de la privación sensorial como "hechos sin teoría". Tal no es el caso en la actualidad, ya que existe un gran número de modelos explicativos, teorías e hipótesis, que pueden invocarse para derivar dichas explicaciones y, cada uno de los cuales, explica cada uno de los datos. Por otra parte, es cierto que no hay ni un solo modelo explicativo o teoría general, aún cuando la teoría de nivel óptimo de estimulación de Zuckerman (1969c) parece explicar la mayor parte de los resultados. Debemos reconocer que no hay una teoría que pueda explicar

todos los datos disponibles, en vista de la diversidad de los fenómenos y de la presencia de numerosas variables referentes, tanto a las condiciones experimentales, como a las características de los sujetos mismos.

## BIBLIOGRAFIA

- Aftanas, M., & Zubek, J. P. Effects of prolonged isolation of the skin on cutaneous sensitivity. *Perceptual and Motor Skills*, 1963, 16, 565-571 (a).
- Aftanas, M., & Zubek, J. P. Long term after-effects following isolation of a circumscribed area of the skin. *Perceptual and Motor Skills*, 1963, 17, 867-870 (b).
- Aftanas, M., & Zubek, J. P. Interlimb transfer of changes in tactual acuity following occlusion of a circumscribed area of the skin. *Perceptual and Motor Skills*, 1964, 18, 437-442.
- Agadzhanian, N. A., Bizin, I. P., Doronin, G. P., & Kuznetsov, A. G. (Changes in higher nervous activity and in some vegetative reactions under prolonged conditions of adynamia and isolation). *Zhurnal vysshei nervnoi Deiatelnosti, Padox*, 1953, 13, 953-962. (In Russian).
- de Ajuriaguera, J. (Ed.), *Désafférentation expérimentale et clinique*. Geneva: Georg et Cie, 1965.
- Arnhoff, F. N., & Leon, H. V. Personality factors related to success and failure in sensory deprivation subjects. *Perceptual and Motor Skills*, 1963, 16, 46 (a).
- Arnhoff, F. N., & Leon, H. V. Sex differences in response to short-term sensory deprivation and isolation. *Perceptual and Motor Skills*, 1963, 17, 81-82 (b).
- Arnhoff, F. N., Leon, H. V., & Brownfield, C. A. Sensory deprivation, the effects on human learning. *Science*, 1962, 138, 899-900.
- Barnes, T. C. Effects of tranquilizers and anti-epileptic drugs on electroencephalographic flicker responses and on convulsive behavior. *Anatomical Record*, 1958, 132, 409.
- Barnes, T. C. Isolation stress in rats and mice as a neuropharmacological test. *Federation Proceedings*, 1959, 18, 365.
- Batten, D. E. The effects of sensory deprivation on auditory and visual sensitivity. Unpubl. doct. dissert., Washington State University, 1961.
- Berlyne, D. E. *Conflict, arousal, and curiosity*. New York: McGraw-Hill, 1960.
- Bexton, W. H. Some effects of perceptual isolation in human subjects. Unpubl. doct. dissert., McGill University, 1953.
- Bexton, W. H., Heron, W., & Scott, T. H. Effects of decreased variation in the sensory environment. *Canadian Journal of Psychology*, 1954, 8, 70-76.
- Biase, D. V., & Zuckerman, M. Sex differences in stress responses to total and partial sensory deprivation. *Psychosomatic Medicine*, 1967, 29, 380-390.
- Bliss, E. L., & Clark, L. D. Visual hallucinations. In L. J. West (Ed.), *Hallucinations*. New York: Grune & Stratton, 1962. Pp. 92-107.
- Bombard, A. *Voyage of the Heretique*. New York: Simon & Schuster, 1953.
- Brainard, D. L. *The outpost of the lost: An Arctic adventure*. Indianapolis: Bobbs-Merrill, 1929.
- Brownfield, C. A. Sensory deprivation: A comprehensive survey. *Psychologia: International Journal of Psychology in the Orient*, 1964, 1, 63-93.
- Brownfield, C. A. *Isolation: Clinical and experimental approaches*. New York: Random House, 1965.
- Bruner, J. S. The cognitive consequences of early sensory deprivation. In P. Solomon

ZUBEK

- et al. (Eds.), *Sensory deprivation*. Cambridge: Harvard University Press, 1961. Pp. 195-207.
- Byrd, R. E. *Alone*. New York: Putnam, 1938.
- Cambareni, J. D. The effects of sensory isolation on suggestible and non-suggestible psychology graduate students. *Dissertation Abstracts*, 1959, 19, 1813.
- Cameron, D. E., Levy, L., Ban, T., & Rubenstein, L. Sensory deprivation: Effects upon the functioning human in space systems. In B. E. Flaherty (Ed.), *Psychophysiological aspects of space flight*. New York: Columbia University Press, 1961. Pp. 225-237.
- Cleveland, S. E., Reitman, E. E., & Bentinck, C. Therapeutic effectiveness of sensory deprivation. *Archives of General Psychiatry*, 1963, 8, 455-460.
- Cohen, B. D., Rosenbaum, G., Dobie, S. I., & Gottlieb, J. S. Sensory isolation: Hallucinogenic effects of a brief procedure. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 1959, 129, 486-491.
- Cohen, S. I., Silverman, A. J., & Shmavonian, B. M. Psychophysiological studies in altered sensory environments. *Journal of Psychosomatic Research*, 1962, 6, 259-281.
- Cohen, S. I., Silverman, A. J., & Shmavonian, B. M. Psychophysiological studies in all-studies. In P. Solomon et al. (Eds.), *Sensory deprivation*. Cambridge: Harvard University Press, 1961. Pp. 114-129.
- Davis, J., McCourt, W. F., & Solomon, P. The effect of visual stimulation on hallucinations and other mental experiences during sensory deprivation. *American Journal of Psychiatry*, 1960, 116, 889-892.
- Davis, J., McCourt, W. F., Courtney, J., & Solomon, P. Sensory deprivation, the role of social isolation. *Archives of General Psychiatry*, 1961, 5, 84, 90.
- Doane, B. K. Changes in visual function following perceptual isolation. Unpubl. doct. dissert. McGill University, 1955.
- Doane, B. K., Mahatoo, W., Heron, W., & Scott, T. H. Changes in perceptual function after isolation. *Canadian Journal of Psychology*, 1959, 13, 210-214.
- Duda, P., & Zubeck, J. P. Auditory sensitivity after prolonged visual deprivation. *Psychonomic Science*, 1965, 3, 359-360.
- Fiske, D. W. Effects of monotonous and restricted stimulation. In D. W. Fiske & S. R. Maddi (Eds.), *Functions of varied experience*. Homewood, Ill.: Dorsey, 1961. Pp. 106-144.
- Francis, R. D. The effect of prior instructions and time knowledge on the toleration of sensory isolation. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 1964, 139, 182-185.
- Frankenhaeuser, M. Experimental approaches to the problem of sensory deprivation and confinement: A survey. *Sarttych ur Forsvarsmedicin*, 1968, 4, 163-166.
- Freedman, S. J., & Greenblatt, M. Studies in human isolation. WADC Tech. Rept. 59-266. Wright-Patterson AFB, Ohio, 1959.
- Freedman, S. J., & Greenblatt, M. Studies in human isolation. *United States Air Force Medical Journal*, 1960, 11, 1479-1497.
- Fuerst, K., & Zubeck, J. P. Effects of sensory and perceptual deprivation on a battery of open-ended cognitive tasks. *Canadian Journal of Psychology*, 1968, 22, 122-130.
- Gendreau, P. E., Horton, J. G., Hooper, D. G., Freedman, N., Wilde, G. J. S., & Scott, G. D. Perceptual deprivation and perceptual skills: Some methodological considerations. *Perceptual and Motor Skills*, 1968, 27, 57-58 (a).
- Gendreau, P. E., Freedman, N., Wilde, G. J. S., & Scott, G. D. Stimulation seeking after seven days of perceptual deprivation. *Perceptual and Motor Skills*, 1968, 26, 547-550. (b).



- Gendreau, P., Freedman, N. L., Wilde, G. J. S., & Scott, G. D. The effect of 7 days perceptual deprivation on the visual evoked potential and EEG frequency. *Canadian Psychologist*, 1968, 9, 278 (Abstract) (c).
- Goldberger, L., & Holt, R. R. Experimental interference with reality contact (perceptual isolation): Method and group results. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 1958, 127, 99-112.
- Goldstein, K. M. Stimulus reinforcement during sensory deprivation. *Perceptual and Motor Skills*, 1965, 20, 757-762.
- Corbov, F. D., Miasnikov, V. I., & Yazdovsky, V. I. (Strain and fatigue under conditions of sensory deprivation). *Zhurnal vushei nervnoi Deiatelnosti. Pavlov*, 1963, 13, 585-592. (In Russian).
- Grissom, R. J., Suedfeld, P., & Vernon, J. Memory for verbal material: Effects of sensory deprivation. *Science*, 1962, 138, 429-430.
- Grissom, R. J. Facilitation of memory by experiential restriction after acquisition. Unpubl. doct. dissert., Princeton University, 1963.
- Grissom, R. J. Facilitation of memory by experiential restriction after learning. *American Journal of Psychology*, 1966, 79, 613-617.
- Haggard, E. A. Isolation and personality. In P. Worchel & D. Byrne (Eds.), *Personality change*. New York: Wiley, 1964. Pp. 433-469.
- Hanna, T. D., & Gaito, J. Performance and habitability aspects of extended confinement in sealed cabins. *Aerospace Medicine*, 1960, 31, 399-406.
- Hariu, T., & Ueno, H. Studies on sensory deprivation. II. Part 4. With reference to the genetic process of perception. *Tohoku Psychologica Folia*, 1964, 22, 72-78.
- Haythorn, W. Project ARGUS: A program of isolation and confinement research. *Naval Research Reviews*, December 1967, 1-8.
- Hebb, D. O. Drives and the C.N.S. (Conceptual Nervous System). *Psychological Review*, 1955, 62, 243-254.
- Hebb, D. O. The motivating effects of exteroceptive stimulation. *American Psychologist*, 1958, 13, 109-113.
- Hebb, D. O. Discussion: Sensory deprivation: Facts in search of a theory. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 1961, 132, 40-43.
- Heron, W. The pathology of boredom. *Scientific American*, 1957, 196, 52-56.
- Heron, W. Cognitive and physiological effects of perceptual isolation. In P. Solomon et al. (Eds.), *Sensory deprivation*. Cambridge: Harvard University Press, 1961. Pp. 6-33.
- Heron, W., Doane, B. K., & Scott, T. H. Visual disturbances after prolonged perceptual isolation. *Canadian Journal of Psychology*, 1956, 10, 13-16.
- Hinkle, L. E. The physiological state of the interrogation subject as it affects brain function. In A. D. Biderman & H. Zimmer (Eds.), *The manipulation of human behavior*. New York: Wiley, 1961. Pp. 19-50.
- Holt, R. R., & Goldberger, L. Assessment of individual resistance to sensory alteration. In B. E. Flaherty (Ed.), *Psychophysiological aspects of space flight*. New York: Columbia University Press, 1961. Pp. 248-262.
- Hull, J., & Zubek, J. P. Personality characteristics of successful and unsuccessful sensory isolation subjects. *Perceptual and Motor Skills*, 1962, 14, 231-240.
- Jackson, C. W. Jr., & Kelly, E. L. Influence of suggestion and subject's prior knowledge in research on sensory deprivation. *Science*, 1962, 132, 211-212.
- Jackson, C. W. Jr., & Pollard, J. C. Sensory deprivation and suggestion. A theoretical approach. *Behavioral Science*, 1962, 7, 332-343.

- Johnson, E., Smith, S., & Myers, T. I. Vigilance throughout seven days of sensory deprivation. *Psychonomic Science*, 1968, 11, 293-294.
- Jones, A. Supplementary report: Information deprivation and irrelevant drive as determiners of an instrumental response. *Journal of Experimental Psychology*, 1961, 62, 310-311.
- Jones, A. Drive and incentive variables associated with the statistical properties of sequences of stimuli. *Journal of Experimental Psychology*, 1964, 67, 423-431.
- Jones, A. Stimulus-seeking behavior. In J. P. Zubek (Ed.), *Sensory deprivation: Fifteen years of research*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1969. Pp. 167-206.
- Jones, A., & McGill, D. W. The homeostatic character of information drive in humans. *Journal of Experimental Research in Personality*, 1967, 2, 25-31.
- Jones, A., Wilkinson, H. J., & Braden, I. Information deprivation as a motivational variable. *Journal of Experimental Psychology*, 1961, 62, 126-137.
- Kato, T., Tonaka, H., Tada, H., & Hatayama, T. Studies on sensory deprivation. VI. Part 1. General methods and results of polygraphic records, behavioral observations, and interviews. *Tohoku Psychologica Folia*, 1967, 26, 1-10.
- Kenna, J. C. Sensory deprivation phenomena: Critical review and explanatory models. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 1962, 55, 1005-1010.
- Kitamura, S. Studies on sensory deprivation. II. Part 3. On the estimation of the body image. *Tohoku Psychologica Folia*, 1964, 22, 69-71.
- Kitamura, S. Studies on sensory deprivation. IV. Part 8. General discussion and concluding remarks. *Tohoku Psychologica Folia*, 1965, 24, 35-37.
- Kokubun, O., & Ohyama, M. Studies on sensory deprivation. III. Part 7. On the results of the behavior observation and introspective reports. *Tohoku Psychologica Folia*, 1965, 23, 75-78.
- Kubzansky, P. E. The effects of reduced environmental stimulation on human behavior: a review. In A. D. Biderman & H. Zimmer (Eds.), *The manipulation of human behavior*. New York: Wiley, 1961. Pp. 51-95.
- Lawes, T. G. G., Schizophrenia, "sernyl", and sensory deprivation. *British Journal of Psychiatry*, 1963, 109, 243-250.
- Lebedinsky, A. V., Levinsky, S. V., & Nefedov, Y. G. General principles concerning the reaction of the organism to the complex environmental factors existing in spacecraft cabins. Paper read at XV Internat. Aeronaut. Congr. Warsaw, September, 1964. Translated from the Russian by NASA, TTF-273.
- Leiderman, P. H. Imagery and sensory deprivation: An experimental study. Tech. Rept. MRL-TDR62-28. Wright-Patterson AFB, Ohio, May, 1962.
- Levy, E. Z., Ruff, G. E., & Thaler, V. H. Studies in human isolation. *Journal of American Medical Association*, 1959, 169, 236-239.
- Lilly, J. Mental effects of reduction of ordinary levels of physical stimuli on intact healthy persons. *Psychiatric Research Reports*, 1956, 5, 1-9.
- Lilly, J. C., & Shurley, J. T. Experiments in solitude, in maximum achievable physical isolation with water suspension, of intact healthy persons. In B. E. Flaherty (Ed.), *Psychophysiological aspects of space flight*. New York: Columbia University Press, 1961. Pp. 238-247.
- Lindsley, D. B. Common factors in sensory deprivation, sensory distortion, and sensory overload. In P. Solomon et al. (Eds.), *Sensory deprivation*. Cambridge: Harvard University Press, 1961. Pp. 174-194.
- Marjerrison, G., & Keogh, R. P. Electroencephalographic changes during brief periods of perceptual deprivation. *Perceptual and Motor Skills*, 1967, 24, 611-615.

- Mendelson, J. H., Kubzansky, P. E., Leiderman, P. H., Wexler, D., & Solomon, P. Physiological and psychological aspects of sensory deprivation: A case analysis. In P. Solomon (Ed.), *Sensory deprivation*. Cambridge: Harvard University Press, 1961. Pp. 91-113.
- Mendelson, J., Kubzansky, P. E., Leiderman, P. H., Wexler, D., Dutoit, D., & Solomon, P. Catecholamine excretion and behavior during sensory deprivation. *Archives of General Psychiatry*, 1960, 2, 147-155.
- Milstein, S. L., & Zubek, J. P. Temporal changes in cutaneous sensitivity during prolonged visual deprivation. *Canadian Journal of Psychology*, 1971, 25, 336-348.
- Murphy, C. W., Kurlents, E., Cleghorn, R. A., & Hebb, D. O. Absence of increased corticoid excretion with the stress of perceptual deprivation. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 1955, 33, 1062-1063.
- Murphy, D. B., Hampton, G. L., & Myers, T. I. Time estimation error as a predictor of endurance in sustained sensory deprivation. Paper read at American Psychological Association, St. Louis, 1962; *American Psychologist*, 1962, 17, 389 (Abstract).
- Murphy, D. B., Myers, T. I., & Smith, S. Reported visual sensations as a function of sustained sensory deprivation and social isolation. Pioneer III Draft Research Rept., HumRRO, Monterey, California, November, 1963.
- Murphy, D. B., Smith, S., & Myers, T. I. The effect of sensory deprivation and social isolation on the conditioning of connotative meaning. *American Psychologist*, 1963, 18, 440 (Abstract).
- Myers, T. I. Tolerance for sensory and perceptual deprivation. In J. P. Zubek (Ed.), *Sensory deprivation: Fifteen years of research*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1969. Pp. 289-331.
- Myers, T. I., & Murphy, D. B. Reported visual sensations during brief exposure to reduced sensory input. In L. J. West (Ed.), *Hallucinations*. New York: Grune & Stratton, 1962. Pp. 118-124.
- Myers, T. I., Murphy, D. B., & Smith, S. Progress report on studies of sensory deprivation. HumRRO Rept., U.S. Army Leadership Human Research Unit, Monterey, California, March, 1961.
- Myers, T. I., Murphy, D. B., & Smith, S. The effect of sensory deprivation and social isolation on self-exposure to propaganda and attitude change. *American Psychologist*, 1963, 18, 440 (Abstract).
- Myers, T. I., Murphy, D. B., & Terry, D. F. The role of expectancy in subjects' responses to sustained sensory deprivation. Paper read at American Psychological Association, St. Louis, September, 1962.
- Myers, T. I., Forbes, L. M., Arbit, J., & Hicks, J. A preliminary study of the effects of controlled isolation. HumRRO Tech. Rept., U.S. Army Leadership Human Research Unit, Monterey, California, 1957.
- Myers, T. I., Murphy, D. B., Smith, S., & Goffard, S. J. Experimental studies of sensory deprivation and social isolation. HumRRO Tech. Rept. 66-8, George Washington University, June, 1966.
- Myers, T. I., Murphy, D. B., Smith, S., & Windle, C. Experimental assessment of a limited sensory and social environment. Summary results of the HumRRO program. Tech. Rept., U.S. Army Leadership Human Research Unit, Monterey, California, February, 1962.
- Nagatsuka, Y. Studies on sensory deprivation. III. Part 2. Effects of sensory deprivation upon perceptual functions. *Tohoku Psychologica Folia*, 1965, 23, 56-59.
- Nagatsuka, Y., & Kokubun, O. Studies on sensory deprivation. II. Part 1. Introductory

- remarks and results of polygraphic records. *Tohoku Psychologica Folia*, 1964, 22, 57-63.
- Nagatsuka, Y., & Maruyama, K. Studies on sensory deprivation. I. Part 2. Effects of sensory deprivation upon perceptual and motor functions. *Tohoku Psychologica Folia*, 1963, 22, 5-13.
- Nagatsuka, Y., & Suzuki, Y. Studies on sensory deprivation. II. Part 2. Effects of sensory deprivation upon perceptual and motor functions. *Tohoku Psychologica Folia*, 1964, 22, 64-68.
- Ohyama, M., Kokubun, O., & Kobayashi, H. Studies on sensory deprivation. IV. Part 2. EEG changes before, during, and after 18 hours of sensory deprivation. *Tohoku Psychologica Folia*, 1965, 24, 4-9.
- Okuma, T. (Sensory deprivation — its physiological, psychological, and psychiatric aspects). *Seishin Igaku*, 1962, 4, 687-703 (In Japanese).
- Ormiston, D. W. A methodological study of confinement. WADD Tech. Rept. 61-258. Wright-Patterson AFB, Ohio, 1961.
- Oyama, T. Studies on sensory deprivation. V. Part 5. The effects of sensory deprivation on the performance of the projective test (3). *Tohoku Psychologica Folia*, 1966, 25, 19-23.
- Pangman, C. H., & Zubek, J. P. Changes in auditory flutter fusion frequency during prolonged visual deprivation. *Perception and Psychophysics*, 1972, 11, 172-174.
- Persky, H., Zuckerman, M., Basu, G. K., & Thornton, D. Psychoendocrine effects of perceptual and social isolation. *Archives of General Psychiatry*, 1966, 15, 499-505.
- Peters, J., Benjamin, F. B., Helvey, W. M., & Albright, G. A study of sensory deprivation, pain, and personality relationships for space travel. *Aerospace Medicine*, 1963, 34, 830-837.
- Petrie, A., Collins, W., & Solomon, P. Pain sensitivity, sensory deprivation, and susceptibility to satiation. *Science*, 1958, 128, 1431-1433.
- Petrie, A., Collins, W., & Solomon, P. The tolerance for pain and for sensory deprivation. *American Journal of Psychology*, 1960, 73, 80-90.
- Phelps, J., & Zubek, J. P. The effect of prolonged visual deprivation on various cutaneous and auditory measures. *Psychonomic Science*, 1969, 14, 194-195.
- Poillard, J. C., Uhr, L., & Jackson, C. W. Jr. Studies in sensory deprivation. *Archives of General Psychiatry*, 1963, 8, 435-454.
- Rapaport, D. The theory of ego-autonomy: A generalization. *Bulletin of the Menninger Clinic*, 1953, 22, 13-35.
- Reitman, E. E., & Cleveland, S. E. Changes in body image following sensory deprivation in schizophrenic and control groups. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 1964, 68, 168-176.
- Riesen, A. H. Sensory deprivation. In E. Stellar & J. M. Sprague (Eds.), *Progress in physiological psychology*. Vol. 1. New York: Academic Press, 1966. Pp. 117-147.
- Rosenzweig, N., & Gardner, L. M. The role of input relevance in sensory isolation. *American Journal of Psychiatry*, 1966, 122, 920-927.
- Rossi, A. M. General methodological considerations. In J. P. Zubek (Ed.), *Sensory deprivation: Fifteen years of research*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1969. Pp. 16-43.
- Rossi, A. M., & Solomon, P. Button-pressing for a time-off reward during sensory deprivation. I. Relation to activity reward. II. Relation to descriptions of experience. *Perceptual and Motor Skills*, 1964, 18, 211-216 (a).

- Rossi, A. M., & Solomon, P. Button-pressing for a time-off reward during sensory deprivation. III. Effects of varied time-off rewards. *Perceptual and Motor Skills*, 1964, 18, 794-796 (b).
- Ruff, G. E., & Levy, E. Z. Psychiatric research in space medicine. *American Journal of Psychiatry*, 1959, 115, 793-797.
- Ruff, G. E., Levy, E. Z., & Thaler, V. H. Factors influencing the reaction to reduced sensory input. In P. Solomon et al. (Eds.), *Sensory deprivation*. Cambridge: Harvard University Press, 1961. Pp. 72-90.
- Sato, I., & Kokubun, O. Studies on sensory deprivation. III. Part 6. On the results of the polygraphic records. *Tohoku Psychologica Folia*, 1965, 23, 72-74.
- Saunders, M. G., & Zubek, J. P. EEG changes in perceptual and sensory deprivation. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 1967, Suppl. 25, 246-257.
- Schaefer, K. E. Counteracting effects of training in geometrical construction on stress produced by maximal sensory isolation in water immersion. *Aerospace Medicine*, 1964, 35, 279 (Abstract).
- Schroder, H. M., Driver, M. J., & Streufert, S. *Human information processing*. New York: Holt, Rinehart, & Winston, 1967.
- Schulman, C. A., Richlin, M., & Weinstein, S. Hallucinations and disturbances of affect, cognition, and physical state as a function of sensory deprivation. *Perceptual and Motor Skills*, 1967, 25, 1001-1024.
- Schultz, D. P. *Sensory restriction: Effects on behavior*. New York: Academic Press, 1965.
- Schutte, W., & Zubek, J. P. Changes in olfactory and gustatory sensitivity after prolonged visual deprivation. *Canadian Journal of Psychology*, 1967, 21, 337-345.
- Schwitzgebel, R. A comparative study of Zulu and English reaction to sensory deprivation. *International Journal of Social Psychiatry*, 1962, 7, 220-225.
- Scott, T., Bexton, W. H., Heron, W., & Doane, B. K. Cognitive effects of perceptual isolation. *Canadian Journal of Psychology*, 1959, 13, 200-209.
- Shurley, J. T. Mental imagery in profound sensory isolation. In L. J. West (Ed.), *Hallucinations*. New York: Grune & Stratton, 1962. Pp. 153-157.
- Shurley, J. T. The hydro-hypodynamic environment. *Proceedings of the Third World Congress of Psychiatry*, Vol. 3. Toronto, Canada: University of Toronto Press, 1963. Pp. 232-237.
- Shurley, J. T. Reduced sensory input states: Sensory and perceptual deprivation and isolation. In M. McCally (Ed.), *Hypodynamics and hypogenerics*. New York: Academic Press, 1968. Pp. 237-284.
- Siffre, M. *Beyond time*. New York: McGraw-Hill, 1964.
- Smith, S. Clinical aspects of perceptual isolation. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 1962, 55, 1003-1005.
- Smith, S., & Lewty, W. Perceptual isolation using a silent room. *Lancet*, 1959, 2, 342-345.
- Smith, S., & Myers, T. I. Stimulation seeking during sensory deprivation. *Perceptual and Motor Skills*, 1966, 23, 1151-1163.
- Smith, S., & Myers, T. I. Time-shared perceptual-motor skills during 7 days of isolation. *Psychonomic Science*, 1967, 9, 99-100.
- Smith, S., Murphy, D. B., & Myers, T. I. Activity pattern and restlessness during sustained sensory deprivation. Paper read at American Psychological Association, St. Louis, 1962; *American Psychologist*, 1962, 17, 389 (Abstract).
- Smith, S., Myers, T. I., & Johnson, E. Stimulation seeking throughout seven days of

- sensory deprivation. *Perceptual and Motor Skills*, 1967, 25, 261-271.
- Smith, S., Myers, T. I., & Johnson, E. Stimulation seeking as a function of duration and extent of sensory deprivation. Proceedings, 76th Annual Convention, APA, 1968, 625-626.
- Smith, S., Myers, T. I., & Murphy, D. B. The effect of sensory deprivation and social isolation on conformity to a group norm. *American Psychologist*, 1963, 18, 439-440 (Abstract).
- Smith, S., Myers, T. I., & Murphy, D. B. Vigilance during sensory deprivation. *Perceptual and Motor Skills*, 1967, 24, 971-976.
- Solomon, P., Kubzansky, P. E., Leiderman, P. H., Mendelson, J., & Wexler, D. (Eds.), *Sensory deprivation*. Cambridge: Harvard University Press, 1961.
- Solomon, P., Leiderman, P. H., Mendelson, J., & Wexler, D. Sensory deprivation: A review. *American Journal of Psychiatry*, 1957, 114, 357-363.
- Suedfeld, P. Conceptual and environmental complexity as factors in attitude change. Office of Naval Research Technical Report, 1963.
- Suedfeld, P. Attitude manipulation in restricted environments. I. Conceptual structure and response to propaganda. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 1964, 68, 242-247.
- Suedfeld, P. The cognitive effects of sensory deprivation: The role of task complexity. *Canadian Journal of Psychology*, 1968, 22, 302-307.
- Suedfeld, P. Introduction and historical background. In J. P. Zubek (Ed.), *Sensory deprivation: Fifteen years of research*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1969, Pp. 3-15 (a).
- Suedfeld, P. Changes in intellectual performance and in susceptibility to influence. In J. P. Zubek (Ed.), *Sensory deprivation: Fifteen years of research*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1969. Pp. 126-166 (b).
- Suedfeld, P. Theoretical formulations: II. In J. P. Zubek (Ed.), *Sensory deprivation: Fifteen years of research*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1969. Pp. 433-448 (c).
- Suedfeld, P., & Landon, P. B. Motivational arousal and task complexity: Support for a model of cognitive changes in sensory deprivation. *Journal of Experimental Psychology*, 1970, 83, 329-330.
- Suedfeld, P., & Vernon, J. Visual hallucinations during sensory deprivation: A problem of criteria. *Science*, 1964, 145, 412-413.
- Suedfeld, P., & Vernon, J. Attitude manipulation in restricted environments. II. Conceptual structure and the internalization of propaganda received as a reward for compliance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1966, 3, 586-589.
- Suedfeld, P., Glucksberg, S., & Vernon, J. Sensory deprivation as a drive operation: Effects upon problem solving. *Journal of Experimental Psychology*, 1967, 75, 166-169.
- Suedfeld, P., Grissom, R. J., & Vernon, J. The effects of sensory deprivation and social isolation on the performance of an unstructured task. *American Journal of Psychology*, 1964, 77, 111-115.
- Suedfeld, P., Vernon, J., Stubbs, J. T., & Karlins, M. The effects of repeated confinement on cognitive performance. *American Journal of Psychology*, 1965, 78, 493-495.
- Sundin, T. The effect of body posture on the urinary excretion of adrenaline and nor-adrenaline. *Acta Medica Scandinavica*, 1958, Supplement 336, 1-59.
- Suzuki, Y., Fujii, K., & Onizawa, T. Studies on sensory deprivation. IV. Part 6. Effects

- of sensory deprivation upon perceptual function. *Tohoku Psychologica Folia*, 1965, 24, 24-29.
- Suzuki, Y., Ueno, H., & Tada, H. Studies on sensory deprivation. V. Part 6. Effect of sensory deprivation upon perceptual function. *Tohoku Psychologica Folia*, 1966, 25, 24-30.
- Svab, L., & Gross, J. *Bibliography of sensory deprivation and social isolation* (2nd Edition). Psychiatric Research Institute, Prague, 1966.
- Svorad, D. (Certain manifestations of "sensory deprivation"). *Cesk. Fysiol.*, 1960, 9, 267. (In Czech).
- Tiira, E. *Raft of despair*. New York: Dutton, 1955.
- Ueno, H., & Suzuki, Y. Studies on sensory deprivation. VI. Part 3. Effects of sensory deprivation upon perceptual functions. *Tohoku Psychologica Folia*, 1967, 26, 17-20.
- Ueno, H., & Tada, H. Studies on sensory deprivation. IV. Part 7. The effects of sensory deprivation upon genetic process of perception. *Tohoku Psychologica Folia*, 1965, 24, 30-34.
- Van Wulfften Palthe, P. M. Sensory and motor deprivation as psychopathological stress. *Aeromedica Acta* (Netherlands), 1958, 6, 155-168.
- Van Wulfften Palthe, P. M. Fluctuations in level of consciousness caused by reduced sensorial stimulation and by limited motility in solitary confinement. *Psychiat. neurol. Neurochirug.* (Amsterdam), 1962, 65, 377-401.
- Vernon, J. Final report on the Princeton studies of sensory deprivation. Unpubl manuscript, 1961.
- Vernon, J. *Inside the black room*. New York: Clarkson N. Potter, 1963.
- Vernon, J., & Hoffman, J. Effect of sensory deprivation on learning rate in human beings. *Science*, 1956, 123, 1074-1075.
- Vernon, J., & McGill, T. E. The effect of sensory deprivation upon rote learning. *American Journal of Psychology*, 1957, 70, 637-639.
- Vernon, J., & McGill, T. E. Utilization of visual stimulation during sensory deprivation. *Perceptual and Motor Skills*, 1960, 11, 214.
- Vernon, J., & McGill, T. E. Sensory deprivation and pain thresholds. *Science*, 1961, 133, 330-331.
- Vernon, J., Marton, T., & Peterson, E. Sensory deprivation and hallucinations. *Science*, 1961, 133, 1808-1812.
- Vernon, J., McGill, T. E., Gulick, W. L., & Candland, D. K. Effect of sensory deprivation on some perceptual and motor skills. *Perceptual and Motor Skills*, 1959, 9, 91-97.
- Vernon, J., McGill, T. E., Gulick, W. L., & Candland, D. K. The effect of human isolation upon some perceptual and motor skills. In P. Solomon et al (Eds.), *Sensory deprivation*. Cambridge: Harvard University Press, 1961. Pp. 41-57.
- Walters, R. H., Callagan, J. E., & Newman, A. F. Effect of solitary confinement on prisoners. *American Journal of Psychiatry*, 1963, 119, 771-773.
- Weinstein, S., Fisher, L., Richlin, M., & Weisinger, M. Bibliography of sensory and perceptual deprivation, isolation, and related areas. *Perceptual and Motor Skills*, 1968, 26, 1119-1163.
- Weinstein, S., Richlin, M., Weisinger, M., & Fisher, L. The effects of sensory deprivation on sensory, perceptual, motor, cognitive, and physiological functions. Tech. Rept. CR-727, National Aeronautics and Space Administration, Washington, D.C., March, 1967.

ZUBEK

- Wexler, D., Mendelson, J., Leiderman, P. H., & Solomon, P. Sensory deprivation: A technique of studying psychiatric aspects of stress. *Archives of Neurology and Psychiatry*, 1958, 79, 225-233.
- Winters, W. D. Various hormone changes during stimulated space stresses in the monkey. *Journal of Applied Physiology*, 1963, 18, 1167-1170.
- Wright, M. W., Sisler, G. C., & Chylinsky, J. Personality factors in the selection of civilians for isolated northern stations. *Journal of Applied Psychology*, 1963, 47, 24-29.
- Wright, N. A., & Abbey, D. S. Perceptual deprivation tolerance and adequacy of defenses. *Perceptual and Motor Skills*, 1965, 20, 35-38.
- Wright, N. A., & Zubek, J. P. Use of the multiple discriminant function in the prediction of perceptual deprivation tolerance. *Canadian Journal of Psychology*, 1966, 20, 105-113.
- Wright, N. A., & Zubek, J. P. Relationship between perceptual deprivation tolerance and adequacy of defenses as measured by the Rorschach. *Journal of Abnormal Psychology*, 1969, 74, 615-617.
- Ziskind, E., & Augsburg, T. Hallucinations in sensory deprivation: Method or madness? *Science*, 1962, 137, 992.
- Zubek, J. P. Counteracting effects of physical exercises performed during prolonged perceptual deprivation. *Science*, 1963, 142, 504-506. (a).
- Zubek, J. P. Pain sensitivity as a measure of perceptual deprivation tolerance. *Perceptual and Motor Skills*, 1963, 17, 641-642. (b).
- Zubek, J. P. Effects of prolonged sensory and perceptual deprivation. *British Medical Bulletin*, 1964, 20, 38-42. (a).
- Zubek, J. P. Behavioral and EEG changes after 14 days of perceptual deprivation. *Psychonomic Science*, 1964, 1, 57-58. (b).
- Zubek, J. P. Behavioral changes after prolonged perceptual deprivation (no intrusions). *Perceptual and Motor Skills*, 1964, 18, 413-420. (c).
- Zubek, J. P. (Ed.), *Sensory deprivation: Fifteen years of research*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1969. (a).
- Zubek, J. P. Sensory and perceptual-motor processes. In J. P. Zubek (Ed.), *Sensory deprivation: Fifteen years of research*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1969. Pp. 207-253. (b).
- Zubek, J. P. Physiological and biochemical effects. In J. P. Zubek (Ed.), *Sensory deprivation: Fifteen years of research*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1969. Pp. 254-288. (c).
- Zubek, J. P., & MacNeill, M. Perceptual deprivation phenomena: Role of the recumbent position. *Journal of Abnormal Psychology*, 1967, 72, 147-150.
- Zubek, J. P., & Schutte, W. Urinary excretion of adrenaline and noradrenaline during prolonged perceptual deprivation. *Journal of Abnormal Psychology*, 1966, 71, 328-334.
- Zubek, J. P., & Welch, G. Electroencephalographic changes after prolonged sensory and perceptual deprivation. *Science*, 1963, 139, 490-492.
- Zubek, J. P., Bayer, L., & Shephard, J. M. Relative effects of prolonged social isolation and confinement: Behavioral and physiological effects. *Journal of Abnormal Psychology*, 1969, 74, 625-631.
- Zubek, J. P., Flye, J., & Aftanas, M. Cutaneous sensitivity after prolonged visual deprivation. *Science*, 1964, 144, 1591-1593.
- Zubek, J. P., Flye, J., & Willows, D. Changes in cutaneous sensitivity after prolonged



- exposure to unpatterned light. *Psychonomic Science*, 1964, 1, 283-284.
- Zubek, J. P., Hughes, G. R., & Shephard, J. M. A comparison of the effects of prolonged sensory deprivation and perceptual deprivation. *Canadian Journal of Behavioral Science*, 1971, 3, 282-290.
- Zubek, J. P., Sansom, W., & Prysiazniuk, A. Intellectual changes during prolonged isolation (darkness and silence). *Canadian Journal of Psychology*, 1960, 14, 233-243.
- Zubek, J. P., Shephard, J. M., & Milstein, S. EEG changes after 1, 4, and 7 days of sensory deprivation: A cross sectional approach. *Psychonomic Science*, 1970, 19, 67-68.
- Zubek, J. P., Welch, G., & Saunders, M. G. EEG changes during and after 14 days of perceptual deprivation. *Science*, 1963, 139, 490-492.
- Zubek, J. P., Bayer, L., Milstein, S., & Shephard, J. M. Behavioral and physiological changes during prolonged immobilization plus perceptual deprivation. *Journal of Abnormal Psychology*, 1969, 74, 230-236.
- Zubek, J. P., Pushkar, D., Sansom, W., & Gowing, J. Perceptual changes after prolonged sensory isolation (darkness and silence). *Canadian Journal of Psychology*, 1961, 15, 83-101.
- Zubek, J. P., Aftanas, M., Hasek, J., Sansom, W., Schludermann, E., Wilgosh, L., & Winocur, G. Intellectual and perceptual changes during prolonged perceptual deprivation: Low illumination and noise level. *Perceptual and Motor Skills*, 1962, 15, 171-198.
- Zuckerman, M. Perceptual isolation as a stress situation. A review. *Archives of General Psychiatry*, 1964, 11, 255-276.
- Zuckerman, M. Variables affecting deprivation results. In J. P. Zubek (Ed.), *Sensory deprivation: Fifteen years of research*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1969. Pp. 47-84 (a).
- Zuckerman, M. Hallucinations, reported sensations, and images. In J. P. Zubek (Ed.), *Sensory deprivation: Fifteen years of research*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1969. Pp. 85-125 (b).
- Zuckerman, M. Theoretical formulations: I. In J. P. Zubek (Ed.), *Sensory deprivation: Fifteen years of research*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1969. Pp. 407-432 (c).
- Zuckerman, M., & Cohen, N. Sources of reports of visual and auditory sensations in perceptual isolation experiments. *Psychological Bulletin*, 1964, 62, 1-20.
- Zuckerman, M., & Haber, M. M. Need for stimulation as a source of stress response to perceptual isolation. *Journal of Abnormal Psychology*, 1965, 70, 371-377.
- Zuckerman, M., & Hopkins, T. R. Hallucinations or dreams? A study of arousal level and reported visual sensations during sensory deprivation. *Perceptual and Motor Skills*, 1966, 22, 447-459.
- Zuckerman, M., Levine, S., & Biase, D. V. Stress response in total and partial perceptual isolation. *Psychosomatic Medicine*, 1964, 26, 250-260.
- Zuckerman, M., Albright, R. J., Marks, C. S., & Miller, G. L. Stress and hallucinatory effects of perceptual isolation and confinement. *Psychological Monographs*, 1962, 76, (Whole No. 549).
- Zuckerman, M., Persky, H., Link, K. E., & Basu, G. K. Experimental and subject factors determining responses to sensory deprivation, social isolation, and confinement. *Journal of Abnormal Psychology*, 1968, 73, 183-194.
- Zuckerman, M., Persky, H., Hopkins, T. R., Murtaugh, T., Basu, G. K., & Schilling, M.

## NOTAS

\* Traducción y adaptación al castellano por Guido A. Barrientos y Rosa Maria Barrueta, Universidad de Texas en El Paso.

1. Este artículo es la expansión de una conferencia dictada por el autor con ocasión de un simposio auspiciado por la NATO sobre el tema *El Hombre en los Espacios Cerrados*, celebrado en Roma, Italia del 22 al 24 de octubre de 1969. La preparación de este artículo fue auspiciada por la Subvención 9425-08 del Consejo de Investigaciones para la Defensa del Canadá por la Subvención APA-290 del Consejo Nacional de Investigaciones del Canadá.

2. En un estudio reciente en la Universidad de Manitoba (Zubek, Hughes y Shephard, 1971) en el cual se empleó un periodo de privación de 4 días de PS de PP, no se encontraron diferencias significativas entre estas dos condiciones en lo relativo a las 22 categorías de síntomas registradas en el Cuestionario Myers de Síntomas de Aislamiento. Sin embargo, se observó una tendencia definida. En la mayor parte de las categorías, la incidencia era menor durante la PS.

3. En vista de que las mediciones en estos estudios realizados en Manitoba se limitaban exclusivamente a los periodos pre y post-experimentales, nuestros estudios recientes se han dirigido a la determinación del curso temporal de desarrollo de algunos de estos efectos facilitantes. En el primer experimento (Milstein y Zubek, 1971) se determinó la agudeza táctil con intervalos de 0,  $\frac{1}{2}$ , 1, 2, 3, 5, y 7 días de oscuridad. Se observó un mejoramiento lineal en la agudeza en relación a los sujetos de control. El segundo experimento (Pangman y Zubek, 1972) fue una replicación del primero, empleando esta vez una discriminación auditiva. Se obtuvo de nuevo un mejoramiento lineal en la ejecución de los sujetos.

4. Estos resultados, que demuestran la efectividad de un Índice de Control para distinguir entre los sujetos que abandonan la prueba y aquellos que la soportan con éxito, han sido confirmados recientemente por el Dr. T. I. Myers del Instituto de Investigaciones Médicas de la Marina de los EE.UU. En un experimento no publicado, se emplearon 7 días de privación sensorial y la Prueba de Manchas de Holtzman. A pesar del hecho de que se empleó una prueba proyectiva diferente, se encontró el mismo patron de resultados.

5. En un estudio terminado recientemente, el Dr. T. I. Myers del Instituto de Investigaciones Médicas de la Marina de los EE.UU. observó que el encierro por 7 días con estimulación intensa de tipo audio-visual y con la presencia de comunicación social, produjo una disminución de la frecuencia de las ondas alfa lo cual confirmó los resultados de los estudios de Manitoba. Sin embargo, la magnitud de esta disminución cortical estaba relacionada con el tamaño de la cámara. Los sujetos que permanecieron en una cámara pequeña (72 pies cuadrados) mostraron un mayor grado de disminución de las ondas alfa que aquellos sujetos encerrados en una cámara idéntica de mayores dimensiones (123 pies cuadrados).