

ISSN 0325 - 2043

LABORATORIO DE INVESTIGACIONES SENSORIALES

Centro dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Técnicas

INFORME XXIII - 1990

Escuela de Salud Pública
Facultad de Medicina
Universidad de Buenos Aires
M. T. de Alvear 2202 - 4 Piso
1122 Buenos Aires - Argentina

INDICE

Objetivos Generales del LIS	3
Objetivos de los Proyectos de Investigación	3
Programa: Sistemas Sensoriales. Procesamiento de señales químicas, visuales y acústicas.	3
Personal del LIS	6
Proyecto: Reconocimiento de patrones acústicos y fonéticos en la secuencia de habla.	7
Proyecto: Evaluación sensorial de los componentes del sabor: olor, gusto, pungencia y viscosidad.	16
Subproyecto: Técnicas de medición psicofísica	19
Docencia	22
Reuniones Científicas	25
Intercambio Científico	26
Publicaciones de trabajos realizados en el LIS	29

OBJETIVOS GENERALES DEL LIS

1. Investigar los procesos sensoriales como sistemas mediante los cuales el individuo recibe y procesa información del ambiente interno y externo.
2. Contribuir a la formación de científicos y técnicos y al desarrollo de la enseñanza de esta disciplina en el país.
3. Transferir los resultados obtenidos a los ámbitos científico y técnico, educativo, sanitario e industrial.

OBJETIVOS DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACION

Programa: Sistemas Sensoriales. Procesamiento de señales químicas, visuales y acústicas.

El interés central de este proyecto está referido a los sistemas sensoriales como receptores y procesadores de la información del medio interno o externo. Con el fin de alcanzar una mayor comprensión acerca de las diferentes etapas de transformación y transducción de señales sensoriales, el presente proyecto combina modelos de organización funcional para el procesamiento de señales químicas, visuales y acústicas.

Se examina la codificación sensorial en relación con el reconocimiento de formas. Presenta los sistemas perceptivos como analizadores neurofisiológicos y transductores psicobiológicos. Se refiere además a los sistemas visual y auditivo como canales selectivos de formas espacio-temporales y a los quimiorreceptores como transductores de sustancias químicas en sensaciones olorosas, gustativas y pungentes.

Se considera que el empleo de las técnicas de procesamiento digital de señales acústicas y de reconocimiento de patrones puede inspirar modelos análogos que sean transferibles a otros procesos de comunicación.

El presente programa está compuesto de los siguientes proyectos:

Reconocimiento de patrones acústicos y fonéticos en la secuencia de habla.

Campos de aplicación

Educación: Procesos de aprendizaje del habla.

Otorrinolaringología: Pruebas de inteligibilidad. Patología del Habla.

Inteligencia Artificial: Desarrollo de interfases Hombre-máquina. Reconocimiento de patrones. Procesamiento de lenguaje natural.

Bioingeniería: Desarrollo de sistemas de comandos de dispositivos por la voz. Telecomunicaciones y sistemas telefónicos. Desarrollo de modelos del sistema fonatorio.

Educación: Reeducación de discapacitados auditivos y visuales.

Evaluación sensorial de los componentes del sabor: olor, gusto, pungencia y viscosidad.

Campos de aplicación

Tecnología de Alimentos: Sabor de sustancias alimenticias.

Otorrinolaringología: Pruebas de aplicación clínica para detectar anomalías en el olfato. Efectos de agentes químicos irritantes y pungentes en ambientes de trabajo.

Técnicas de Medición Psicofísica

Campos de aplicación

Metodología de la Investigación Psicofísica básica y aplicada.

PALABRAS CLAVE

Procesos Sensoriales. Psicofísica. Acústica. Audición. Psicoacústica. Fonética Experimental. Comunicación Verbal. Óptica. Visión. Color y Forma. Sentidos Químicos. Olfato. Gusto. Sistema Trigeminal. Sabor. Evaluación Sensorial. Procesamiento Digital de Señales Biológicas. Teoría de la Percepción. Reconocimiento de Formas. Procesos Cognoscitivos.

PERSONAL DEL LIS

Investigadores y Profesionales dedicados a la Investigación

- BRIEUX, Jorge A., Dr. Química
- CALVIÑO, Amalia M., Dra. Bioq. y Farmac.
- COMETTO MUÑIZ, J. Enrique, Dr. Bioq. *
- FRANCO, Horacio E., Ing. Electr.
- GARCIA JURADO, María Amalia, Prof. Letras
- GUIRAO, Miguelina, Dra. Psic. Exp., Directora del LIS
- GURLEKIAN, Jorge A., Ing. Electr.
- RODRIGUEZ, Mónica B., Bioq.
- TOLEDO, Guillermo A., Dr. Letras
- ZAMORA, María Clara, Dra. Química
- RIVERA, Liliana, Lic. Letras

Becarios y Profesionales Asistentes de Investigación

- ROJAS, Rubén N., Est. Adm.. Emp..
- ROSSO, Enrique A., Ing. Electr. *
- ZUNINO, Eduardo, Est. Ing.

Técnicos

- BERACOCHEA, Ricardo T.
- SCAVINI, María del Rosario

* En uso de licencia

Proyecto: Reconocimiento de patrones acústicos y fonéticos en la secuencia de habla

Trabajos de Investigación Terminados

FM-L 94 Gurlekian, J. A., Franco, H. E., y Santagada, M., Reconocimiento automático de dígitos independiente del hablante.

Este trabajo presenta una aproximación al reconocimiento de dígitos españoles basado en fonemas usando funciones probabilísticas de cadenas de Markov.

La manera de incorporar el conocimiento fonético reside en la fuerte sensibilidad de esos modelos a las condiciones iniciales. Por esa razón se eligieron parámetros iniciales que estuviesen asociados a los segmentos de la señal que representan los aspectos acústicos más distintivos de cada sonido.

Funciones densidad de probabilidad continua, asociadas a cada estado, permitieron representar los segmentos de menor variabilidad con mayor peso que otros y en la etapa de reconocimiento asignar mayor poder discriminativo a los segmentos fonéticamente relevantes.

El material bajo estudio consistió en los diez dígitos del español, grabados de dos emisiones producidas por 28 hablantes nativos masculinos, lo que dio un total de 560 emisiones. Los resultados obtenidos -reconocimiento > al 99%- confirman que los espectros de banda crítica y que el uso del conocimiento fonético en la etapa de entrenamiento permiten al sistema la definición de estados de alta discriminación que favorecen la discriminación.

Este tipo de entrenamiento permitió obtener una relación muy atractiva de desempeño vs complejidad del modelo.

(Este trabajo ha sido presentado en el 1990 International Conference on Spoken Language Processing, Kobe, Japón).

FM-L 100

Tsuzaki, M. y Gurlekian, J. A., Efectos de estándares diferentes en la discriminación dentro de la categoría de secuencias /aba/ sintetizadas : Comparación entre el Japonés y el Español.

En este trabajo evaluamos el desempeño de oyentes, pertenecientes a dos grupos fonológicos diferentes, en la discriminación dentro de la misma categoría fonémica /b/. Nuestra hipótesis de trabajo esta basada en las representaciones de largo término que los oyentes españoles y japoneses usan para producir y reconocer habla, observando los efectos que sus alófonos respectivos -aproximante y oclusivo- usados como estándares experimentales alternativos tendrán con sus propias representaciones internas.

Los resultados muestran que aquellos estímulos que son físicamente idénticos al patrón (standard) experimental, recibieron un número alto de respuestas como iguales por aquel grupo que tenía ese estándar cercano a su representación interna. Los resultados que se obtuvieron apoyan la hipótesis de que las representaciones de largo término interactúan con los componentes auditivos de corto término.

(Este trabajo ha sido presentado en el 1990 International Conference on Spoken Language Processing, Kobe, Japón).

FM-L 101

Franco, H. E., y Serralheiro, A., Un nuevo algoritmo de entrenamiento discriminativo para Modelos de Markov Subyacentes.

En este trabajo se propone entrenar Modelos de Markov Ocultos (HMMs) para observaciones continuas usando un criterio similar al usado para entrenar Redes Neuronales, es decir, un criterio relacionado con el error de reconocimiento.

El objetivo final es obtener sistemas de reconocimiento basados en HMMs con mayor poder de discriminación entre clases fonéticas semejantes.

La principal contribución de este trabajo ha sido la propuesta de una función bien definida -la "Función de Error"- de los parámetros del modelo y los datos de entrenamiento. Esta función está estrechamente relacionada con el error de reconocimiento, de manera que la reducción del valor de esta función está asociada con la reducción del error de reconocimiento. También fue propuesto un algoritmo iterativo heurístico en el cual los parámetros de las funciones de densidad de probabilidad asociadas con los estados del modelo son modificados con el objetivo de reducir la "Función de Error" propuesta.

Se parte del hecho de que incrementando (o disminuyendo) las probabilidades, "a posteriori" individuales de cada estado a lo largo de un "camino" o secuencia de estados (también válida) se incrementará la probabilidad "a posteriori" del "camino"; se propone entonces un método de entrenamiento en el cual el objetivo deseado es lograr que las probabilidades de estado individuales "a posteriori" sean -para cada instante- altas para los estados correspondientes al "camino" deseado o "correcto" y bajas para los otros estados.

De acuerdo con este razonamiento se propone un criterio de error cuadrático acumulado entre las probabilidades de estado individuales "a posteriori" y las probabilidades "deseadas" o de objetivo (target) para cada estado y para cada instante de tiempo discreto. Este error cuadrático es acumulado sobre todos los estados del modelo de Markov usado para el reconocimiento y sobre todos los instantes de tiempo discreto correspondientes a la secuencia de vectores acústicos de entrenamiento.

De este modo, reducir el valor de la función de error está asociado a incrementar la probabilidad del "camino" (path) o secuencia de estados deseada (asociada a recuperar la secuencia correcta de fonemas) mientras se reducen las probabilidades de todos los "caminos" rivales, esto a su vez produce un modelo de Markov Subyacente con mayor poder discriminativo entre clases fonéticas semejantes. (La probabilidad de los "caminos" alternativos que corresponden a reconocer otros fonemas es reducida al disminuir la "Función de Error").

La estrategia propuesta para el entrenamiento basado en el objetivo de reducir la "Función de Error" fue usar un método iterativo similar al de "Optimización Multivariable no Constreñida" pero en el cual la dirección de búsqueda se elige en cada iteración de acuerdo a una función vectorial heurística definida sobre el espacio de parámetros variables del modelo.

Los parámetros variables se restringieron a los vectores medios de las funciones de densidad de probabilidad Gaussianas asociadas a cada estado del modelo de reconocimiento. El método propuesto fue evaluado en una tarea de reconocimiento fonético dependiente del hablante con sentencias de habla continua formadas con secuencias de consonantes y vocales VCVCVCV. Las vocales fueron /a, i, u/ y las consonantes oclusivas /p, t, k, b, d, g/.

El criterio de error propuesto mostró una estrecha correspondencia con el error de reconocimiento, es una función bien definida de los datos de entrenamiento y de los parámetros de modelo por lo que su minimización es, en principio, un problema tratable.

Se considera que la "Función de Error" propuesta provee una vinculación interesante entre las áreas de HMMs y de Modelos Conectores. Esto permite incorporar dos características en el marco de trabajo de HMMs, la idea de entrenar HMMs usando un criterio de error, y el algoritmo de aprendizaje que es similar al "Learning Vector Quantization" de inspiración neural.

FM-L 102

Toledo G. A., Entonación y tema-rema.

El objetivo de este trabajo fue el análisis prosódico de la oposición tema-rema en el habla. El estudio se realizó en tres discursos semiespontáneos grabados en laboratorio: la emisión de tres hablantes de Buenos Aires. El oyente (el experimentador) ordenó ante el hablante un set de 24 cartas de póker: la información [+ conocido]. El oyente fingió desconocer las cartas cubiertas: la información [+ nuevo]. La tarea del hablante consistió en

informar al oyente sobre el set de cartas, descubiertas; la interacción no fue cara a cara. Se predijo que la sucesión de cartas induciría a una información [+ conocido, - nuevo], [+ tema], y que el tipo de carta induciría a [- conocido], [+ nuevo], [+ rema]. Posteriormente se efectuó un análisis acústico de las grabaciones. El material de habla fue procesado digitalmente para obtener los contornos de entonación. El análisis se realizó en una computadora PDP11/34 por medio del programa FPRD. Para la lectura de los resultados se optó por una relación de tonal sequence 'secuencia tonal' en una grilla: bitonal ([alto], [bajo]) y alineada ([+pico retrasado], [-pico retrasado]). Las señales prosódicas de la oposición tema-rema mostraron diferencias en la dirección de la grilla tonal, indicadas por pivotes, y en la prominencia. En suma, la relación podría ser descrita por los rasgos [+ escalonado, - escalonado] y [pico elevado].

FM-L 95

Toledo, G. A., Preprograma y entonación: Datos suplementarios.

En un estudio realizado anteriormente, (Informe XXII, 1989, FM-L 95) se investigaron las estrategias de preprogramación dentro de la hipótesis del modelo cognitivo de entonación.

En este modelo se sugirió que el contorno de entonación sería generado según un proceso basado en el look-ahead "computaciones mentales previas del hablante". En una primera etapa computa la longitud de la emisión a generar; en una segunda etapa selecciona un valor para el primer pico de la emisión directamente proporcional a la longitud global (desde aquí: el efecto P1); en una tercera etapa ancla el pico final, invariable. El contorno se genera por regla. Los resultados en corpus de oraciones no marcadas, marcadas y en un texto indicaron que el efecto P1 no era significativo. Para este nuevo estudio se realizaron dos experimentos de producción. En el primero se estudiaron tres corpus. En uno se analizó el efecto de preprogramación en materiales lingüísticos emitidos según la técnica de reiterant speech "habla híbrida".

En este modo de producción se presupone que el hablante lea un fragmento de un corpus de habla natural, almacene en la memoria de corto plazo los patrones prosódicos de ese segmento para que, inmediatamente, pueda emitir una versión imitada por medio de una sílaba única. El resultado registra sólo la influencia suprasegmental. En un segundo corpus se estudió el efecto P1 en las emisiones de textos leídos por una hablante cubano. En un tercer corpus se analizó el efecto de preprogramación en discursos espontáneos emitidos por cinco hablantes de Buenos Aires. El contrato de comunicación entre hablante y oyente supuso información nueva y dada por contexto discursivo y por contexto extralingüístico. La comunicación no fue cara a cara. A su vez, en un segundo experimento de producción se investigó el efecto de preprogramación en la sintaxis por medio de la encodificación tonal en las junturas, el fall-rise pattern "caída y restablecimiento de la fundamental". Tanto el efecto P1 como este efecto se estudiaron en los materiales lingüísticos ya descritos, previa realización del procesamiento digital y la obtención de los contornos de entonación por medio del programa FPRD.

Los resultados confirmaron que el efecto P1 no es relevante en las estrategias psicolingüísticas de los hablantes de español. Asimismo, la encodificación tonal de las junturas sintácticas tampoco confirmó el preprograma. En suma: la experimentación realizada no dio sustento al modelo cognitivo de entonación.

FM-L 99

García Jurado, M. A., "Del sonido al significado en el reconocimiento de palabras"

El proceso de reconocimiento de una palabra comienza cuando la entrada sensorial, o más precisamente alguna representación computada a partir de esa entrada hace contacto con el léxico interno. El objetivo de este trabajo es determinar mediante experimentos el modo en que la información acústico-fonética es utilizada por los oyentes de español para reconocer las palabras.

Cuarenta sustantivos grabados por un hablante masculino y otro femenino que varían en longitud (una, dos y tres sílabas), y en frecuencia (alta y baja), se presentan a los sujetos en tres condiciones experimentales: aislación (A), contexto breve (CB), y contexto amplio (CA). El paradigma empleado consiste en la descomposición de cada palabra en pasos de 50 milisegundos (ms) que el oyente integra sucesivamente desde el inicio de la palabra hasta su presentación total. Las pruebas registran cuándo se produce la selección y el reconocimiento, y el grado de confiabilidad en las respuestas.

Los resultados indican que existe una demora entre el momento en que la palabra es seleccionada entre otras palabras candidatas, y el momento en que se reconoce, con diferencias propias del tipo de palabra y de la condición experimental.

Las monosílabas, por ejemplo, se seleccionan alrededor de los 115 ms promedio, pero se reconocen después de los 163 ms, en tanto que las bisílabas requieren para ambas resoluciones, segmentos de 125 y 190 ms, respectivamente, y las trisílabas, segmentos de 190 y 250 ms.

Se observan en general dos tipos de tendencias: Una ascendente en cuanto al efecto longitud de la palabra, las más cortas necesitan menos información acústico-fonética para el reconocimiento, y otra descendente en cuanto al efecto del contexto: las palabras que en condición (A) se reconocen después de los 245 ms, sólo utilizan 56 ms de su extensión total en (CA).

El efecto de frecuencia no es remarcable si bien tiene cierta incidencia sobre los estímulos iniciales de cada palabra. Tampoco parece relevante la variabilidad entre hablantes.

Es probable que cada palabra tenga su procesamiento activo propio en el léxico interno por el que cada elemento es sensible a la entrada sensorial. La unión entre sonido y significado se realiza sobre una porción de habla de alrededor de 200 ms.

Trabajos de Investigación en Desarrollo

FM-L 103

Tema: La influencia de la duración en la identificación de las líquidas: estudio comparado del español de Buenos Aires y el francés de Montreal.

El interés principal es encontrar para /l/ y /r/ las características espectrales y temporales que permiten identificarlas en el contexto silábico y determinar aquellas que son comunes a más de una lengua.

Siete lectores masculinos, tres de Buenos Aires y cuatro de Montreal, han pronunciado /l/ y /r/ en sílabas de tipo CV, VCV y VC. El análisis acústico revela que, si la estructura espectral de las /l/ argentinas y franco-canadiense es parecida, la de las /r/ del francés de Montreal puede comportar resonancias análogas a las de las /r/ argentinas, pero puede también presentar un espectro hecho de formantes de baja amplitud y no comportando ninguna resonancia, lo que lo hace parecerse al de la /l/. Por otra parte se observa que, en los dos idiomas, /r/ es más breve que /l/ en posición intervocálica y en posición final de sílaba; el espacio mediano de duración es del orden de 12 milisegundos pero puede alcanzar 37 milisegundos en la segunda posición.

Se han efectuado tests de percepción con las líquidas del español argentinas. Con este fin se han utilizado estímulos de los cuales se han suprimido segmentos de duraciones diversas.

Los resultados revelan que, a pesar de las estructuras espectrales diferentes, /l/ y /r/ no pueden ser distinguidas si son aisladas de su contexto vocálico. Además, la porción mínima de duración de la vocal adyacente que se ha de conservar para que la líquida sea identificada es de 50 milisegundos para /l/ y de 55 milisegundos para /r/.

Tests similares para el francés se están haciendo en Montreal.

(Esta investigación forma parte de los trabajos de fonética comparada que se realizan por convenio entre el LIS y el Departement de Linguistique, Université du Quebec a Montreal, Canadá)

Tema: Estudio estadístico del español.

Se encuentra en preparación un Manual que compendia gran parte de los resultados que se obtuvieron durante un recuento estadístico que abarca 43.360 palabras distribuidas en 74.460 sílabas y 163.861 fonemas.

El texto permitirá disponer de cualquier dato relacionado con la frecuencia y probabilidad de aparición de cada una de las unidades que se han estudiado.

Los principales objetivos propuestos para este estudio son los siguientes:

- 1) Disponer de un inventario básico de los sonidos que componen la cadena hablada.
- 2) Obtener información acerca de la estructura fonotáctica de la lengua.
- 3) Efectuar la descripción espectrográfica de la secuencia de habla.
- 4) Proporcionar criterios para facilitar la lectura de registros espectrográficos.
- 5) Determinar la probabilidad de aparición y de combinación de señales acústicas (sonidos) en la codificación acústica.
- 6) Proveer criterios para el desarrollo de sistemas que puedan producir, identificar o reconocer en forma automática el contenido de un mensaje verbal.

Para realizar el recuento automático por computación se utilizaron programas de estadística descriptiva que permitieron seleccionar tanto los segmentos como sus componentes de acuerdo a la posición en la secuencia de habla y transferir símbolos fonéticos a caracteres gráficos.

La labor realizada hasta el presente ha permitido confeccionar once tablas de unidades fonéticas y fonológicas.

Además de la Introducción el texto comprende el listado de Sílabas ortográficas, fonéticas y fonológicas, Tipos silábicos, Sílabas según el tipo silábico, Caracteres gráficos y fonemas, Posición de fonemas en la sílaba, Combinaciones silábicas, Palabras ortográficas y fonológicas, Posición de las sílabas en las palabras y otras tablas relativas a las estructuras básicas de los segmentos de habla.

Proyecto: Evaluación sensorial de los componentes del sabor: olor, gusto, pungencia y viscosidad.

Trabajos de Investigación en Desarrollo

FM-Q 62 Tema: Un rango efectivo para la percepción de viscosidad.

Varios estudios han confirmado para diversos fluidos que la viscosidad percibida no es una función lineal de la velocidad de flujo. Por otra parte en un estudio previo se observó que el poder resolutivo de la relación estímulo-respuesta para el continuo de viscosidad varía a través del intervalo físico de viscosidad, disminuyendo a medida que aumenta la viscosidad física.

Uno de los propósitos de este trabajo consistió en buscar el rango apropiado de viscosidad que incluya los fluidos definidos como viscosos y que excluya los fluidos líquidos y semisólidos.

También se pretende conocer en que medida los juicios se corresponden con atributos directos o inversos. v.g. si la viscosidad es el correlato de medianos valores de viscosidad física mientras que la fluidez y la consistencia lo son de bajos y altos valores de viscosidad.

En una primera etapa los panelistas recibieron una serie de siliconas de distintas viscosidades (2 a 1.000.000 cps) colocadas en tubos cilíndricos. La viscosidad fue evaluada mirando y sacudiendo los envases. Un total de 20 panelistas participaron en cada uno de cuatro experimentos. En el primero los observadores debieron separar las siliconas en tres grupos: poco, medianas y muy viscosas. En el segundo experimento los panelistas tuvieron libertad de criterio para separar las siliconas en tantos grupos como les pareciese razonable. En el tercer experimento los panelistas indicaron las muestras perceptivamente muy semejantes o muy diferentes y luego separaron las siliconas en los tres grupos mencionados. En el cuarto experimento cada panelista agrupó las siliconas consideradas medianamente viscosas (ni muy fluidas ni muy espesas). Los tres

rangos se extendieron de 2 a 92 cp (fluidos), de 530 a 12000 cps (medianamente viscosos) y de 31000 a 1.000.000 cps (muy viscosos). Al observar una región de incertidumbre en el límite de la viscosidad con la consistencia se realizó un nuevo experimento donde las siliconas fueron agrupadas de acuerdo con uno de los siguientes atributos: fluidez y consistencia.

En esta distribución bimodal la curva de fluidez confirmó los datos previos mientras que el valor central para la consistencia coincidió con el valor de 12.000 cps. El intervalo de 530 a 12.000 cps. podría entonces proponerse como el rango eficiente de viscosidad percibida.

FM-Q 63

Tema: Supresión de intensidad y persistencia gustativa en mezclas dulce-amargas.

El presente trabajo tiene por objeto demostrar que tanto la persistencia como la intensidad de dulzor en mezclas dulce-amargas muestran hipoaditividad o supresión gustativa. Es decir, la magnitud y la persistencia de dulzor para un determinado compuesto se reducen cuando se mezcla el componente dulce con una sustancia amarga.

La tarea experimental incluyó mediciones psicofísicas, a) directas y b) indirectas como se indica:

a) doce panelistas evaluaron el tiempo de persistencia (seg) del dulzor de dos estímulos aislados (sacarosa en concentraciones 292 y 585 mM) y sus cuatro posibles mezclas binarias dulce-amargas (sacarosa en concentraciones 292 y 585 mM y cafeína en concentraciones 13 y 26 mM).

Asimismo juzgaron la intensidad de dulzor igualando la magnitud percibida con longitudes de línea utilizando una escala no estructurada. b) ocho panelistas realizaron evaluaciones indirectas de la supresión de dulzor midiendo el volumen (ml) de agua desionizada requerido para remover la sensación de dulzor producida por las soluciones de sacarosa aislada y las mezclas binarias mencionadas en a).

El análisis estadístico efectuado sobre los datos de intensidad, persistencia y volumen de lavado mostró que el dulzor de las mezclas se percibe menos intenso y menos persistente que el dulzor de las soluciones de sacarosa aisladas ($p < 0.01$).

También se comprobó que las alícuotas de agua desionizada necesarias para anular perceptualmente el dulzor de las mezclas fueron menores que los correspondientes volúmenes utilizados por los panelistas para extraer el dulzor de las soluciones de sacarosa aislada ($p < 0.01$).

Estos resultados revelan que la supresión gustativa presente en mezclas dulce-amargas abarca tanto el dominio espacial como el temporal. Los resultados muestran también que el efecto supresor puede ser examinado convenientemente con evaluaciones psicofísicas directas de intensidad y persistencia y también mediante mediciones indirectas como la determinación del volumen de agua necesario para que desaparezca la sensación gustativa.

Subproyecto: Técnicas de Medición Psicofísica

Trabajos de Investigación Terminados

FM-P 5

Guirao M. La magnitud Subjetiva y el Efecto del Rango.

En esta presentación se examinan algunos problemas conceptuales que se derivan de la aplicación del método de convergencia de límites (CL). (Ver FM-P 3). Los resultados que se obtienen con este método, que representa un compromiso entre escalas de intervalos y escalas de razón, han confirmado que algunos de los factores que introducen errores en la medición psicofísica están vinculados con el rango que se utiliza para medir.

Puesto que el método pone particular énfasis en el tamaño de los dos rangos, físico y subjetivo, en este trabajo se analizan algunos resultados que se consideran fundamentales para la evaluación del concepto de rango.

La primera cuestión plantea el problema del rango óptimo (o eficiente) que sería el que presenta una relativa paridad entre los dos rangos. Se presenta como ejemplo el rango óptimo de viscosidad, es decir el que resulta específico para ese atributo distinguiéndolo de los menos viscosos o fluidos y de los más viscosos o consistentes.

La segunda cuestión se refiere a las dimensiones subjetivas que emergen a lo largo de las magnitudes físicas. Estas dimensiones emergentes abarcan configuraciones relativamente complejas. Para esta situación se presentan datos obtenidos con estímulos auditivos en los que los oyentes estiman diferentes atributos psicoacústicos v. g. sonoridad, distancia auditiva, volumen, densidad, dirección, movimiento y velocidad.

Por esta razón se hace necesario efectuar un detenido análisis de los atributos que se cambian por otros a lo largo del continuo físico y los cambios cualitativos que se inducen cuando se cambian las magnitudes de los estímulos.

Se señala la posibilidad de distinciones entre atributos específicos, que caen en segmentos bien delimitados de rango de estímulo, y dimensiones subjetivas emergentes que resultan de la interrelación entre magnitudes subjetivas.

Algunos de los cambios que se observan en las pendientes de las funciones psicofísicas podrían volverse a examinar a la luz del contexto del rango.

(Este trabajo fue presentado al Vith Annual Meeting International Society for Psychophysics, Wurzburg, Alemania, 1990. Ver Reuniones Científicas).

Trabajos de Investigación en Desarrollo

FM-P 6

Tema: Comparación entre los métodos de estimación de la magnitud y de tiempos de reacción.

En este estudio se propone el desarrollo de una metodología psicofísica que permita confrontar las técnicas de estimación numérica de la magnitud con las técnicas de tiempos de reacción.

Si bien todos los autores concuerdan en que la magnitud de la sensación crece a medida que aumenta el estímulo, no existe aún consenso sobre la forma de cuantificar esa relación.

Es sabido que cuando se aplica el método de estimación de la magnitud el observador cuantifica la intensidad del estímulo estableciendo equivalencias entre cantidades físicas y cantidades subjetivas. Las equivalencias se expresan generalmente mediante juicios numéricos. En cambio cuando se usan las técnicas de tiempo de reacción los observadores responden a los cambios de intensidad tan pronto los detectan y con la mayor rapidez posible. En la mayoría de los casos se hace mediante una respuesta motora accionando una tecla. En este caso la respuesta se expresa en unidades de tiempo.

Puesto que los resultados obtenidos con uno y otro método han llevado a la formulación de leyes psicofísicas clásicas y no necesariamente contradictorias, se abre el interrogante sobre la posibilidad de encontrar un substrato común entre esas dos formas de respuesta.

La labor experimental se realizará tomando parámetros de diferentes modalidades sensoriales.

(Este proyecto se realiza en colaboración con el Laboratoire de Psychologie Expérimentale, Université René Descartes, (Paris V) asociado al CNRS de Francia).

DOCENCIA

Cursos

Prof. Jacques Benoit
Profesor del Departamento de Lingüística de la Universidad
de Quebec de Montreal, Canada.

Tema: Fonética experimental del Francés

(Coordinación a cargo de Guillermo Toledo).
Clase introductoria sobre Técnicas computacionales para el estudio de la Fonética a cargo del Ing. Jorge Gurlekian, del 7 al 9 de noviembre de 1990.

Curso de post-grado organizado por la Dra. Amalia Calviño.

Tema: Evaluación sensorial de la textura de sustancias alimenticias

Expositores: Ing. Carlos Bregni, Dra. Amalia M. Calviño, Dra. Miguelina Guirao, Bioquím. Mónica Rodríguez, del 28 de mayo al 1o de junio de 1990.

Seminarios

En el exterior

Ing. Horacio Franco

Se refirió al tema: "Modelación fonético-acústica usando modelos de Markov Subyacentes".

En el Instituto de Ingeniería de Sistemas y Computación, (INESC), Lisboa, Portugal.

Ing. Jorge A. Gurlekian

Tema: "Trabajos recientes en el área de percepción y reconocimiento en el LIS."

En el Auditory and Visual Perception Research Laboratories, ATR, Kioto, Japón.

En el país

Prof. Claude Bonnet

Investigador y Director del Laboratoire de Psychologie Expérimentale, Université René Descartes (Paris V), Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). Francia.

Dictó dos seminarios sobre el tema: "Mediciones psicofísicas: como establecer un puente entre las estimaciones de la magnitud y tiempos de reacción".

Dra. Miguelina Guirao

Tuvo a su cargo la conducción de un seminario sobre "Métodos psicofísicos aplicados a la evaluación sensorial". Con la participación de la Bioq. Mónica Rodríguez y de la Dra. María Clara Zamora, del 11 al 15 de junio de 1990.

Conferencias

En el país

Prof. Claude Bonnet

Investigador y Director del Laboratoire de Psychologie Expérimentale, Université René Descartes (Paris V), Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). Francia.

Tema: Metodología de la investigación científica en procesos sensoriales y perceptuales.

En el exterior

Dra. Miguelina Guirao

Tema: Subjective magnitude and the range effect.

Institute of Environmental Medicine, Karolinska Institutet and Department of Psychology, University of Stockholm, Suecia.

Tema: On the elasticity of psychophysical scales.

Department of Psychology, Uppsala University, Uppsala, Suecia.

Ing. Jorge A. Gurlekian

Tema: Prototipos y los efectos de la memoria de largo plazo en la percepción de habla.

Auditory and Visual Perception Research Laboratories, ATR, Kioto, Japón.

Tesis Doctorales en preparación

Dr. Toledo, Guillermo A. "Entonación y discurso oral".

Tema presentado para su disertación en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.

Castro Vázquez, Alfredo "La percepción de estímulos claves en el desencadenamiento de reacciones neuroendócrinas y de comportamiento"

Tema presentado para su disertación en la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Cuyo.

Franco, Horacio "Reconocimiento Fonético Acústico Automático".

Tema presentado para su disertación en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

Docencia en otras instituciones

Dra. Calviño, Amalia M.

Jefa de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Química Biológica, Area Ciencias Biológicas, CBS, UBA.

Ing. Franco, Horacio E.

Profesor Adjunto de Análisis, Síntesis y Reconocimiento del Habla y Jefe de Trabajos Prácticos de Control Automático Avanzado, Facultad de Ingeniería, UBA.

Bioq. Rodríguez, Mónica B.

Jefa de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Biología Molecular y Celular, Area Ciencias Biológicas, CBS, UBA.

REUNIONES CIENTIFICAS

Vith Annual Meeting of the International Society for Psychophysics, Fechner Day 1990, Wurzburg, Alemania, del 18 al 22 de Agosto de 1990.

- . Guirao, M., Subjective magnitude and the range effect.

IX Congress of ECRO, Utrecht, Holanda, del 2 al 7 de septiembre de 1990.

- . Calviño, A. M., Rodríguez, M. B. y Guirao, M., An effective range for perceived viscosity.

IX Congress of ECRO, Utrecht, Holanda, del 2 al 7 de septiembre de 1990.

- . Calviño, A. M., Garrido, D., Spatial and temporal suppressive behavior of bitter-sweet mixtures.

IX Congreso Internacional de ALFAL, Universidade Estadual de Campinas, Brasil, del 6 al 10 de agosto de 1990.

- . García Jurado, M. A., Del sonido al significado en el reconocimiento de palabras.

INTERCAMBIO CIENTIFICO

En el país

Prof. Claude Bonnet

Investigador y Director del Laboratoire de Psychologie Expérimentale, Université René Descartes (Paris V), Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). Francia.

El Prof. Bonnet se trasladó al LIS para dar comienzo a la primera etapa de un proyecto de investigación conjunta sobre el tema: "Tratamiento de la información sensorial: respuestas psicofísicas y tiempos de reacción". (Ver Trabajos en realización del Subproyecto Técnicas de Medición Psicofísicas). El proyecto está encuadrado en el convenio CONICET-CNRS.

El investigador visitante dictó una conferencia y dos seminarios. (Ver Conferencia y Seminarios).

Prof. Jacques Benoit

Profesor del Departamento de Lingüística de la Universidad de Quebec de Montreal.

Durante parte de su año sabático el Prof. Benoit colaboró en el proyecto: "La influencia de la duración en la identificación de las líquidas: estudio comparado del español de Buenos Aires y el francés de Montreal" que se está desarrollando en forma conjunta en el Departamento de Lingüística de la Universidad de Quebec y en el LIS. (Ver Trabajos en realización del Subproyecto "Reconocimiento de patrones acústicos y fonéticos en la secuencia de habla").

El Dr. Benoit dictó además un curso en el LIS (Ver Cursos).

En el exterior

Ing. Jorge A. Gurlekian

Japón

El Ing. Jorge A. Gurlekian continuó sus tareas de investigación en el Auditory and Visual Perception Research Laboratories, contratado por el Advanced Telecommunications Research de Kyoto, Japón, desde Diciembre de 1989 hasta el mes de Marzo de 1990.

Las actividades del Ing. Gurlekian consistieron en el diseño y la preparación de una serie de experimentos vinculados al estudio de los efectos de la memoria de largo plazo en la discriminación de sonidos de habla. Asimismo presentó en dos conferencias los resultados de su investigaciones en el LIS y los obtenidos durante su permanencia en el centro de estudios del Japón. Este intercambio continúa en la actualidad.

Brasil

Continuando con el intercambio científico con el centro de Lengua y Literatura Vernáculas de la Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil, el Ing. Jorge Gurlekian realizó tareas de investigación y diversas tareas de asistencia al proyecto de lenguas indígenas de ese centro.

En esa oportunidad participó además como jurado en la defensa de una tesis de Maestrado sobre las características de entonación en la comunicación madre-infante.

Ing. Horacio Franco

Portugal

Accediendo a una invitación del Instituto de Ingeniería de Sistemas y Computación, (INESC), de Lisboa, el Ing. Franco desarrolló un proyecto de investigación conjunta con miembros de ese Instituto. (Ver Trabajos realizados en Subproyecto "Reconocimiento de patrones acústicos y fonéticos en la secuencia de habla").

Dra. Miguelina Guirao

Alemania

En oportunidad de asistir en carácter de disertante invitada al Annual Meeting of the International Society for Psychophysics, en Alemania, (Ver Reuniones Científicas) la Dra. Guirao visitó el Institut fur Psychologie de la Universidad de Wurzburg.

Suiza

Posteriormente, por invitación de la empresa Nestlé visitó el Centre de Recherche de Nestec S. A. en Lausanne, Suiza.

Suecia

También por invitación de las Universidades de Estocolmo y Upsala viajó a Suecia donde dictó conferencias. (Ver Conferencias).

España

De regreso realizó tareas de intercambio científico en el Instituto de Psicología de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) de Madrid, España.

PUBLICACIONES DE TRABAJOS REALIZADOS EN EL LIS

En el año 1980 fue editada una lista de publicaciones de trabajos realizados en el LIS durante el período 1968-1980. En el presente año se editó una nueva lista que abarca el período 1968-1989. Se acompaña a este Informe.

- FM-L 47 Toledo, G. A., Organización temporal del español: Compresión silábica en la palabra. Hispanic Linguistics 2 (2), 209-228, 1989.
- FM-L 79 Guirao, M. y García Jurado, M. A., Las sílabas básicas del español según sus restricciones fonotácticas. Revue de Phonétique Appliquée, 90-91: 129-143, 1989.
- FM-L 78 Franco, H. E., Context-dependent hidden Markov models for Spanish stops. Revue de Phonétique Appliquée, 90-91: 78-89, 1989.
- FM-L 86 Gurlekian, J. A., Franco, H. E. y Rosso, E., Spectral variability in Spanish digits. Revue de Phonétique Appliquée, 90-91-92: 101-117, 1989.
- FM-L 87 Santagada, M. A. y Gurlekian, J. A., Spanish voiced stops in VCV contexts: are they fricative variants or approximants?. Revue de Phonétique Appliquée, 90-91-92: 90-100, 1989.
- FM-L 88 Gurlekian, J. A., Franco, H. E. y Santagada, M. A., Periodicity-noise acoustic space for Spanish consonants. Proceedings of the Speech Research '89. Hungarian Papers in Phonetics, 21: 5-8, 1989.
- FM-L 91 Toledo, G. A., Alternancia y ritmo en el español. Estudios Filológicos, 24: 19-30, 1989.
- FM-L 92 Toledo, G. A., Señales prosódicas del foco. Revista Argentina de Lingüística, 5 (1-2): 205-230, 1989.
- FM-Q 45 Cometto Muñiz, J. E., García Medina, M. R. y Calviño, A. M., Perception of pungent odorants alone and in binary mixtures. Chemical Senses, 14, (1): 163-173, 1989.

- FM-P 3 Guirao, M., A single scale based on ratio and partition estimates. En: G. A. Gescheider and S. J. Bolanowski (Eds.), Ratio Scaling of Psychological Magnitudes. New Jersey: Lawrence Erlbaum Assoc., 1990.
- FM-L 95 Toledo, G. A. y Gurlekian, J. A., Entonación en el español: existe la preplanificación?. En: E. Martínez Celdrán (Ed.), Estudios de Fonética Experimental IV. Barcelona: Universidad de Barcelona, PPU: 28-49, 1990.
- FM-L 89 Franco, H. E., Recognition of intervocalic stops in continuous speech using context-dependent hidden Markov models. The Journal of the Acoustical Society of Japan, (E) 11 (3): 131-144, 1990.
- FM-Q 45 Cometto Muñiz, J. E. y Hernández, S., Odorous and pungent attributes of mixed and unmixed odorants. Perception and Psychophysics, 47 (4): 391-399, 1990.
- FM-L 52 Guirao, M. y García Jurado, M. A., Frequency of occurrence of phonemes in American Spanish. Revue Québécoise de Linguistique, 19 (2): 135-150, 1990.
- FM-P 2 Guirao, M., Método Psicofísico de convergencia de límites basado en rangos individuales. En: Percepcao: Multiplas Visoes, (ed.) Z. M. Mendes Biasoli-Alves e José da Silva, Univ. de Sao Paulo, Ribeirao Preto: 93-98, 1990.
- FM-P 5 Guirao, M., Subjective magnitude and the range effect. En: Proceedings Vith Annual Meeting International Society for Psychophysics, Fechner Day 90, (ed.) F. Muller, Institut fur Psychologie, Universitat Wurzburg, Alemania 59-78, 1990.
- FM-Q 32 Calviño, A. M., García Medina, M. R. y Cometto Muñiz, J. E., Interactions in caffeine-sucrose and coffee-sugar beverage. Physiology and cross mixtures: evidence of taste and flavor suppression. Chemical Senses, 15: 505-519, 1990.
- FM-L 54 Toledo, G. A., Rhythmic differences in Spanish discourse modes. Revue Québécoise de Linguistique, (en prensa).

Presentaciones a congresos

- FM-A 3 Guirao M., Auditory distance and the loudness-softness function. 117th Meeting of the Acoustical Society of America, Syracuse, New York, USA, Mayo 3-26, 1989.
- FM-L 88 Gurlekian, J. A., Franco, H. E. y Santagada, M. A., Periodicity-noise acoustic space for Spanish consonants. Speech Research '89, Budapest, Hungría, Junio 1-3, 1989.
- FM-L 93 García Jurado, M. A., Guirao, M. y Rosso, E., La influencia de la duración en la identificación de las consonantes líquidas. III Congreso Internacional de El Español de América, Valladolid, España, Julio 3-9, 1989.
- FM-L 95 Toledo, G. A. y Gurlekian, J. A., Entonación en el español: existe la preplanificación? IV Congreso Nacional de Lingüística, Bahía Blanca, Argentina, Octubre 5-7, 1989.
- FM-L 96 Toledo, G. A., Entonación en el texto: Un experimento preliminar. IV Congreso Nacional de Lingüística, Bahía Blanca, Argentina, Octubre 5-7, 1989.
- FM-P 2 Guirao, M., Método psicofísico de convergencia de límites basado en rangos individuales. XIX Reuniao Anual de Psicologia, Riberiao Preto, Sao Paulo, Brasil, Octubre 24-28, 1989.
- FM-Q 56 Calviño, A. M., Iglesias, M. y Yasutake, C., Evaluación visual-táctil (V-T), oral (O) e integrada (I) de la viscosidad. IX Jornadas de Reología, Buenos Aires, Argentina, Noviembre 23-24, 1989.
- FM-L 99 García Jurado, M. A., Del sonido al significado en el reconocimiento de palabras. IX Congreso Internacional de ALFAL, Campinas, Brasil, Agosto 6-10, 1990.
- FM-L 102 Toledo, G. A., Entonación y tópico-comento. IX Congreso Internacional de ALFAL, Campinas, Brasil, Agosto 6-10, 1990.

- FM-P 5 Guirao, M., Subjective magnitude and the range effect. Vith Annual Meeting International Society for Psychophysics, Fechner Day 90, Wurzburg, Alemania, Agosto 18-22, 1990.
- FM-Q 62 Calviño, A. M., Rodríguez, M. B. y Guirao, M., An effective range for perceived viscosity. IX Congress of European Chemoreception Research Organization, Utrecht, Holanda, Setiembre 2-7, 1990.
- FM-Q 63 Calviño, A. M. y Garrido, D., Spatial and temporal suppressive behavior of bitter-sweet mixtures. IX Congress of European Chemoreception Reserch Organization, Utrecht, Holanda, Setiembre 2-7, 1990.

Publicaciones de Divulgaciones de las Actividades del LIS

Desde su creación, el LIS publica un Informe Anual (ISSN 0325-2043) en donde se consignan las publicaciones realizadas, los trabajos en curso, la actividad docente y el intercambio científico. La serie comienza con el Informe I, 1968 Laboratorio de Investigaciones Sensoriales, CONICET, Hospital Escuela (HE), Facultad de Medicina, UBA. El presente informe corresponde a Informe XXIII, 1990. Laboratorio de Investigaciones Sensoriales, CONICET, Escuela de Salud Pública, Facultad de Medicina (FM), UBA.