

ANALISIS ERGONOMICO-ANTROPOMETRICO EN LAS PERSONAS DE EDAD SEN

*Bonilla Rodríguez E. * Ramírez Díaz R.
** E.O.I Patricia Andrade P. y Gabriela W. Rosique M.
*Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
Departamento de Tecnología y Producción.
Área de Factores Humanos.
** Estudiantes de la División CYAD.

RESUMEN

Se describe un estudio preliminar antropométrico-ergonómico en ancianos, el cual es uno de los primeros en México, y se continúa desarrollando hasta la fecha para contar con parámetros adecuados a nuestro medio para su aplicación en el diseño de objetos e instrumentos biomédicos adecuados a esta población.

INTRODUCCION.

Actualmente, varios de los conceptos que se han dado para definir la vejez, han causado polémicas y no se ha podido llegar a un acuerdo unánime, lo que es cierto, es que universalmente la vejez es una etapa en la vida del ser humano considerada como la segunda madurez en la que el individuo sufre cambios degenerativos, de tipo ordinario ligados al paso del tiempo, en el que se da un proceso de los fenómenos biológicos en general que se manifiesta en todos los niveles de integración del organismo, a escala molecular, a nivel de célula y de todos los tejidos del organismo y a nivel de la personalidad en todos los grupos humanos.

Dicho proceso de envejecimiento depende de dos factores básicos: uno es el aspecto genético del que está dotada la persona estructuralmente, y otro, son las condiciones de vida en la que se desarrollan, determinadas por su posición social y por los hábitos culturales ligados entre sí en íntima relación.

CARACTERISTICAS FISICAS

La apariencia física está determinada por varios factores tales como: la herencia, la influencia del medio familiar-social, el régimen alimenticio, etc., las distintas combinaciones de los elementos antes mencionados dan como resultado la diversidad de individuos, es decir, cada sujeto es diferente uno del otro porque cada uno de los factores influyen de manera distinta.

El régimen alimenticio está determinado por una dieta balanceada en proteínas, carbohidratos y grasas. En los ancianos, el médico especialista es el que señala el tipo de dieta que se debe seguir según los padecimientos que sufran cada uno de ellos.

En la vida del ser humano, cada etapa se manifiesta con cambios específicos. En la vejez se dá un proceso degenerativo en el aspecto físico bastante notable, como son:

- El cabello pierde su pigmentación y encaneca o blanquea.
- Tanto en hombres como en mujeres se manifiesta la pérdida del cabello.
- La agudeza visual se debilita hacia los 45 años y después puede formarse un semicírculo blanco o gris al rededor del iris, limitando ver el objeto.
- Los cambios en el oído interno producen pérdidas de audición para tonos agudos.
- Los dientes pierden filo hasta quedar destruido el esmalte, aquellos que son mal cuidados se caen y la mandíbula se retrae.
- Es factible el aumento de vello facial especialmente en la mujer.
- El vello corporal se afina o desaparece.
- Los huesos de la columna vertebral, sufren con el transcurso de los años modificaciones de sus curvaturas normales, haciendo que disminuya la talla y conduciendo a una posición encorvada.
- Disminuye la potencia sexual y generatriz (fertilidad).
- Hipertrofia de la próstata en el hombre.
- El monte de venus y los labios mayores se hacen mas sensibles.
- Endurecimiento de las arterias y debilidad muscular.
- La piel pierde su tersura y elasticidad dando lugar a la aparición de arrugas, la grasa subcutánea decrece.
- Disminuye el riego sanguíneo, dando como resultado que el cuerpo este mas propenso a enfermedades.
- Disminuye el poder de los cartilagos para mantener la elasticidad del cuerpo.
- La calcificación de los cartilagos es mayor cuanto mas avanzada es la edad.
- Cesan los procesos de reconstrucción, provocando que el esqueleto se haga quebradizo y frágil.
- Las células nerviosas tienen una existencia mas larga, por lo tanto, el sistema nervioso en general tiene mayor capacidad de conservación.
- El reumatismo es una enfermedad que se presenta frecuentemente en personas de edad avanzada.
- En la palma y dorso de las manos, la piel se hace mas
- En la espalda se produce la aparición de zonas o pliegues flácidos y poco estéticos, las venas se ensanchan.
- En las primeras etapas de la edad avanzada, los ancianos tienden a aumentar de peso y esto acaba por forzar la musculatura, las funciones del corazón y el proceso respiratorio, disminuyendo así su eficacia.
- Las personas de edad, pierden interés en su apariencia y se vuelven descuidados en sus hábitos de limpieza y vestimenta.

AREA COGNOSITIVA.

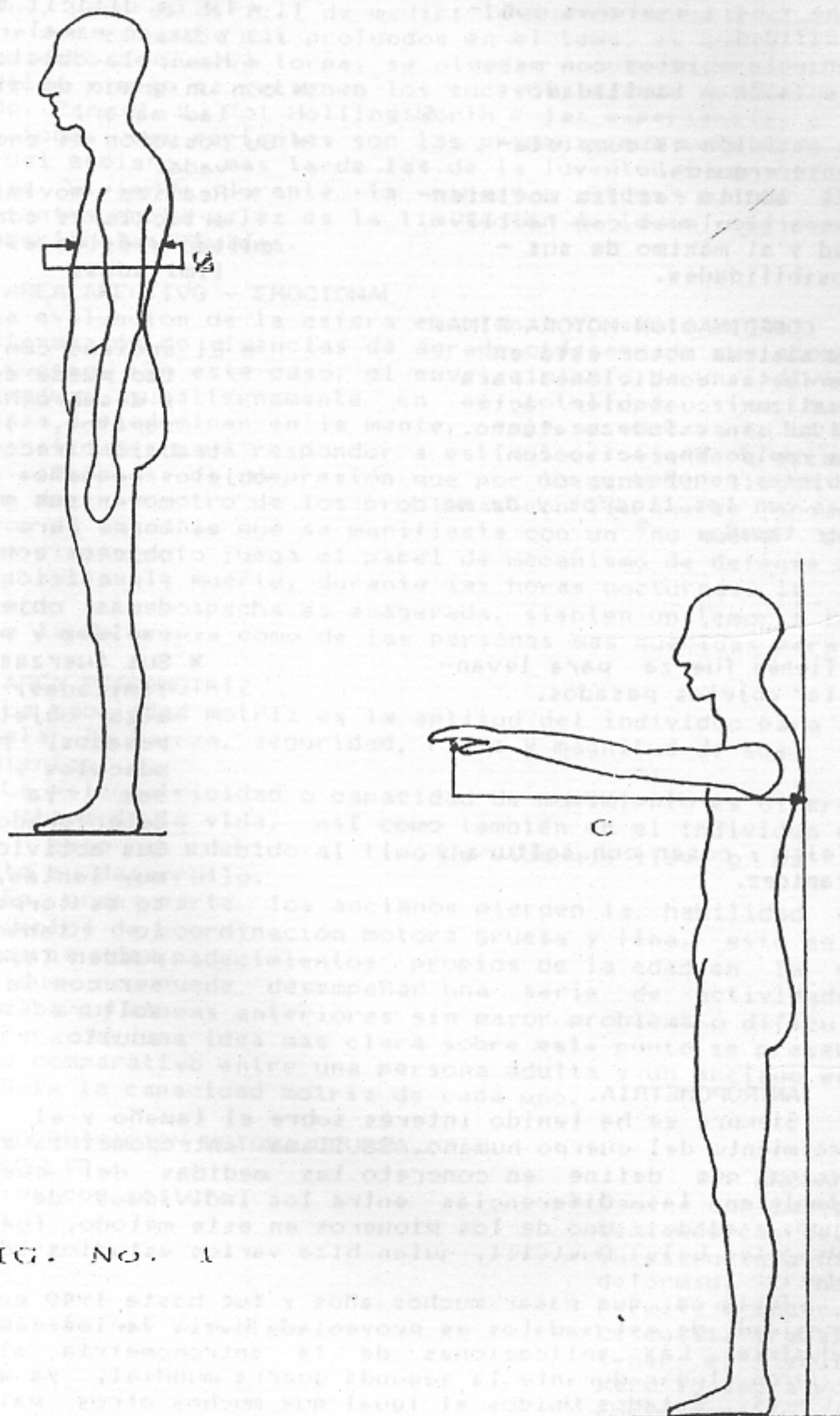


FIG. NO. 1

- * Sube y baja escaleras con facilidad.
- * Manipula objetos con mayor precisión y facilidad.
- * Su posición es completamente erguida.
- * El adulto realiza movimientos articulares con facilidad y al máximo de sus posibilidades.

COORDINACION MOTORA FINA.

- * Su sistema motor está en perfectas condiciones para realizar cualquier actividad sin esfuerzo alguno. Es rápido y preciso con objetos pequeños y aún más con los ligeros y de mayor tamaño.

- * Tienen fuerza para levantar objetos pesados.

- * Tejen y cosen con soltura y rapidez.

ANTROPOMETRIA.

Siempre se ha tenido interés sobre el tamaño y el crecimiento del cuerpo humano. Se llama antropometría a la técnica que define en concreto las medidas del cuerpo para establecer las diferencias entre los individuos de distintos grupos y edades. Uno de los pioneros en este método, fué el matemático belga Quételet, quien hizo varios estudios sobre esta materia.

Tuvieron que pasar muchos años y fué hasta 1940 en que la necesidad de estos datos es proyectada hacia varios campos de la industria. Las aplicaciones de la antropometría al diseño, tuvieron lugar durante la segunda guerra mundial, ya que desde entonces, Estados Unidos al igual que muchos otros países, han

- po.
- * Le es difícil subir y bajar escaleras.
- * Manipula objetos, pero con un grado de dificultad mayor.
- * Su posición es encorvada.
- * Realiza movimientos articulares con dificultad y éstos están limitadas.

- * El anciano con dificultad puede desvestirse y desabrocharse los zapatos, le cuesta trabajo recoger objetos pequeños y mover sus muñecas, es torpe para manejar objetos con rapidez y precisión. demas objetos con rapidez y precisión.
- * Sus fuerzas se ven limitadas, no pueden alzar objetos muy pesados, pues sus músculos y huesos ya están deteriorados.
- * Sus actividades son muy lentas, su pulso es torpe y por lo tanto, no pueden tejer o coser con la misma soltura que un adulto.

En esta etapa, el área cognoscitiva es posible que no decline, pero es difícil de medir; lo que no se ha logrado saber, por estudios más profundos en el tema, es que el pensamiento se vuelve torpe, se olvidan acontecimientos recientes y solo se retienen los sucesos lejanos referentes al pasado. Para H. L. Fol Hollingsworth " las experiencias e impresiones más recientes son las primeras que se pierden en la vida del anciano, más tarde las de la juventud y por último las que se vivieron durante la niñez". Otros puntos que son importantes en la vejez es la limitación de ideas y la repetición de experiencias vividas.

AREA AFECTIVO - EMOCIONAL

La evaluación de la esfera emocional consiste en la transformación de vivencias de agrado o desagrado que acompañan a todo suceso. En este caso, el envejecimiento de un individuo, no se produce subalternamente en su totalidad, sino que todo comienza a predominar en la mente, éste se observa en un retardo de habilidades para responder a estímulos; tiende a estar solo, sufre síntomas de depresión que por lo general llegan a ser brotes de ira, otro de los problemas con los que se encuentran, es con el insomnio que se manifiesta con un "no querer dormir", ya que el insomnio juega el papel de mecanismo de defensa al querer evitar la muerte, durante las horas nocturnas, la tendencia a la sospecha es exagerada, sienten un temor a la muerte tanto propia como de las personas más queridas para él.

AREA PSICOMOTRIZ

La habilidad motriz es la aptitud del individuo para controlar la fuerza, seguridad, ritmo y magnitud de sus movimientos.

La psicomotricidad o capacidad de movimiento es diferente en cada etapa de la vida, así como también en el individuo que la posee, esto es debido al tipo de vida que lleve o ha llevado durante su desarrollo.

En gran parte los ancianos pierden la habilidad en los movimientos de coordinación motora gruesa y fina, esto se da por una serie de padecimientos propios de la edad en la que el individuo no puede desempeñar una serie de actividades que realizaba en etapas anteriores sin mayor problema o dificultad.

Para dar una idea más clara sobre este punto se presenta un cuadro comparativo entre una persona adulta y un anciano en donde se señala la capacidad motriz de cada uno.

COORDINACION MOTORA GRUESA.

ADULTO

- * Camina con soltura
- * Brinca
- * Mantiene el equilibrio

ANCIANO

- * Camina con inseguridad temiendo caerse.
- * Su estructura física deformada no le permite brincar.
- * Le cuesta trabajo mantener el equilibrio pero lo logra por un corto espacio de tiempo.

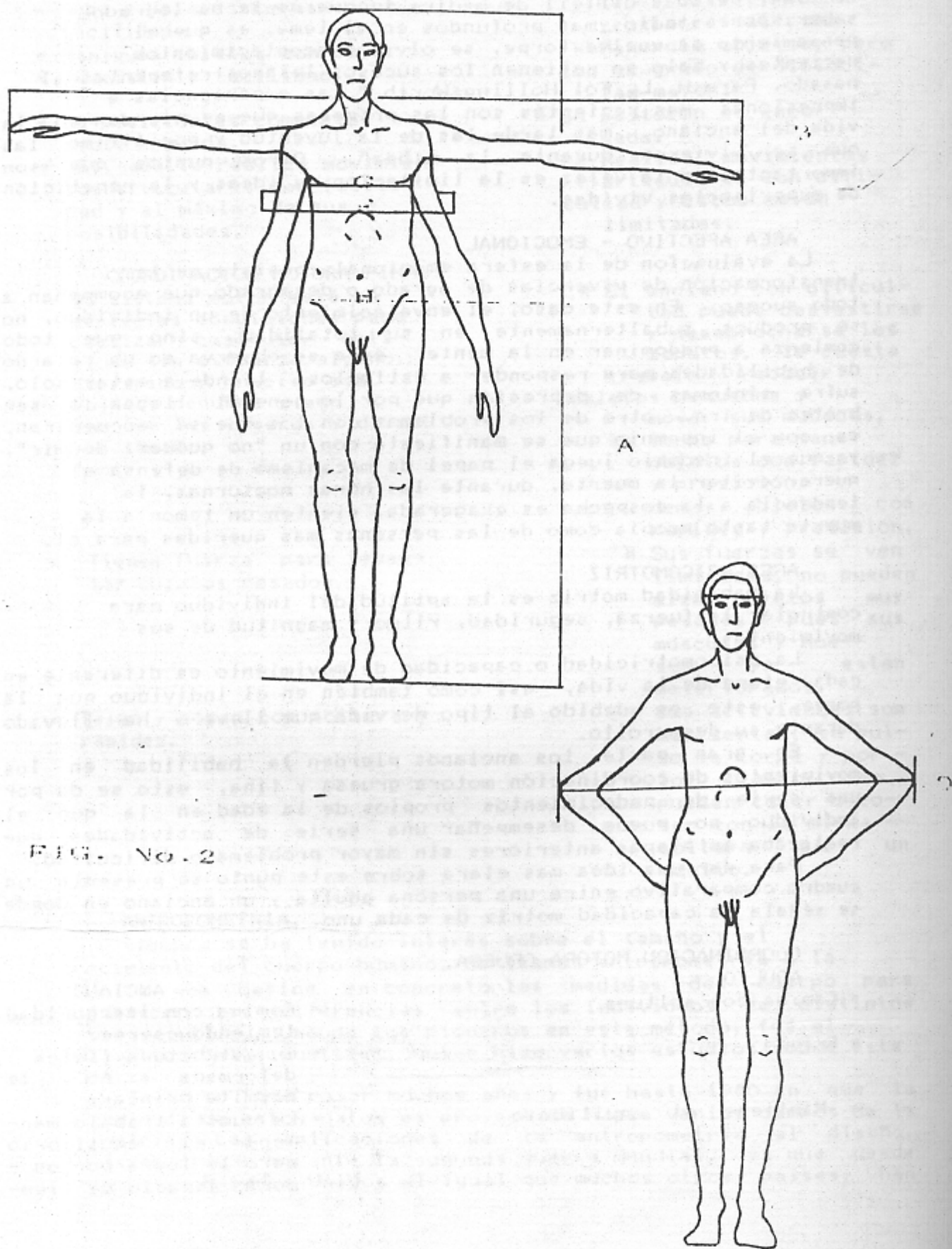


FIG. No. 2

aumentado sus trabajos en materia militar. En la actualidad siguen siendo las fuerzas armadas y la industria belica las que continúan haciendo este tipo de estudios, en nuestro medio los estudios tienen como objetivo sacar estándares nacionales.

La antropometría no solo se limita a medir el cuerpo humano, pues esto sería un trabajo muy fácil, sino que hay muchos otros factores que lo hacen más complejo, ya que las dimensiones del cuerpo varían según la edad, sexo, raza e incluso grupo laboral.

Han habido muchos intentos para unificar criterios sobre éstas mediciones pero no se ha logrado exitosamente. La recopilación de datos requiere de personal capacitado e instrumentos adecuados, por lo cual estos estudios son demasiado costosos y no se cuenta con datos nacionales.

Las dimensiones del cuerpo humano que ayudan en el diseño son dos:

- a) Estructurales.
- b) Funcionales.

Por regla general, los datos antropométricos aplicados al diseño se expresan en percentiles, es decir, en porcentajes ordenados de menor a mayor de acuerdo con alguna medida concreta del cuerpo. Debido a la gran cantidad de datos, se debe hacer una selección y tomar los que mejor se adapten al usuario.

Dicha técnica no es tan precisa como se desearía; los datos son una herramienta para realizar un análisis más serio y concreto.

El tamaño físico es, para finalizar, uno de los aspectos que intervienen en la determinación de espacios interiores, diseño de instrumentos médicos y objetos de uso, ésta es una de las aplicaciones a las que se puede destinar este trabajo.

La técnica antes mencionada proporciona una serie de medidas que el diseñador utiliza para crear mobiliario, maquinaria o equipo adecuado a una situación de trabajo u ocio, para un grupo de personas, esto es que, de una muestra de individuos de una población específica se realice un estudio antropométrico en el que se tomen varias medidas para adecuar el diseño a las necesidades de los mismos, de manera que los sujetos que se encuentren en las partes más alejadas a la media, serán los que empleen más esfuerzo.

Las medidas que se realizan en un estudio antropométrico para ancianos son:

A) Posición normal o funcional del cuerpo:

El cuerpo se encuentra erecto y especialmente aunque la parte posterior de los hombros y el pecho se hallen algo encorvados y en posición confortable. Los brazos cuelgan libremente a los lados. La parte inferior de estos pronada de tal manera que los pulgares se hallen girados hacia el frente. Los pies se encuentran ligeramente formando ángulos de treinta a cuarenta grados entre ellos.

Las medidas que se toman en esta posición son:

A.a) Estatura. Es la distancia vertical desde el suelo a la coronación de la cabeza, tomada con la persona de pie, erguido y con la vista dirigida al frente.

A.b) Envergadura. Es la distancia que existe entre los dedos medios con los brazos extendidos a su máxima capacidad, formando un ángulo de noventa grados en forma lateral con el tronco.

A.c) Alcance Frontal Brazo. Es la distancia que se toma desde la parte mas posterior del cuerpo, el nudillo mas saliente del individuo en observación, con el brazo completamente estirado, con el auxilio de un plano vertical en el que se recarga el sujeto.

A.d) Envergadura en jarras. Distancia máxima entre uno y otro codo, estando el sujeto en posición normal y las manos descansando sobre su cintura.

A.e) Anchura Biacromial. Es la medida que se toma entre las apófisis acromiales del homóplato, situados a la altura de los hombros con la persona en posición normal.

A.f) Anchura Bideltóidea. Es la anchura máxima del cuerpo, tomando como puntos de referencia los miembros superiores.

A.g) Anchura Pecho. Es la medida que se toma a la altura de las axilas, siguiendo como referencia la cuarta costilla.

A.h) Anchura Biiliaca. Es la medida que va de una cresta iliaca a la otra horizontalmente.

B) Posición Sentado:

Es la posición en la que el tronco descansa sobre una base y sus miembros inferiores se encuentran flexionados a noventa grados.

B.a) Anchura codo-codo sentado. Es la distancia de codo a codo con los brazos ligeramente apoyados contra el cuerpo.

B.b) Anchura cadera sentado. Distancia que se toma de la parte mas prominente de la cadera encontrándose el individuo sentado.

B.c) Anchura rodilla-rodilla sentado. Distancia horizontal de las rodillas tomando como referencia los huesos de las rótulas.

B.d) Altura sentado erguido.

Es la distancia vertical que se mide del asiento hasta la coronación de la cabeza con el cuerpo en posición sedente.

B.e) Altura sentado normal. Es la distancia vertical que se mide de la superficie del asiento hasta la coronación de la cabeza con el cuerpo relajado en posición sedente.

B.f) Altura tronco sentado. Es la distancia vertical tomada

desde la superficie del asiento hasta la séptima vértebra cervical.

B.g) Altura rodilla. Es la distancia vertical que se toma desde el suelo hasta el centro de la rótula, con el pie bien apoyado.

B.h) Altura popliteo sentado. Es la distancia vertical que se toma desde el suelo hasta la zona del hueso popliteo.

B.i) Largura hombro-codo. Es la distancia tomada desde la apófisis acromial del hombro y el vértice del codo.

B.j) Largura codo-dedo medio. Es la distancia que se toma desde el codo hasta la parte más distal del dedo medio.

B.k) Largura nalga popliteo. Es la distancia horizontal que se toma desde la superficie más exterior de la nalga hasta el hueso popliteo.

B.l) Largura nalga-rodilla. Es la distancia tomada desde la superficie más exterior de la nalga hasta la cara frontal de la rodilla.

B.m) Largura mano. Es la distancia que se toma desde el primer pliegue de la iniciación de la mano hasta la parte más distal del dedo medio.

B.n) Anchura mano. Es la distancia tomada en forma horizontal a la altura más saliente de los huesos del metacarpo.

B.o) Largura pie. Es la medida tomada desde el talón hasta el dedo más largo con el pie en reposo.

B.p) Anchura pie. Es la medida tomada en forma horizontal a la altura de los huesos del metatarso.

B.q) Largura cabeza. Es la distancia que se toma de la parte media entre una y otra ceja, hasta la parte más prominente del occipital.

B.r) Anchura cabeza. Es la medida tomada horizontalmente de la parte más amplia de los parietales.

B.s) Profundidad pecho. Es la dimensión máxima de la parte más anterior del pecho, hasta el punto más posterior de la columna vertebral medido horizontalmente. (Ver figuras 1 a la 4).

El estudio se realizó en el Instituto Nacional de la Senectud, que es una institución que depende del sector salud, creado en el año de 1979, con la finalidad de proteger, ayudar, atender y orientar a los ancianos mexicanos. Estudia los problemas de estos y trata de darles una solución adecuada.

En la actualidad existe solo un 6% de población senil, de la cual gran parte de esta, tiene problemas de alimentación,

vivienda, vestido y atención médica; una de las instituciones que los trata de resolver es el INSEN, que cuenta con 6 albergues en el Distrito Federal y uno en la ciudad de Guanajuato, 3 residencias o casas de día, un centro cultural para la tercera edad en donde se imparten materias como Inglés, Matemáticas, Literatura, etc., la procuraduría de la defensa del anciano, una bolsa de trabajo y un departamento de preparación para el retiro.

A ésta, están afiliados 350,000 personas que pertenecen a la comunidad senecta y que es donde se realiza el estudio.

REALIZACION DEL TRABAJO DE CAMPO

El grupo de personas que prestaron su colaboración para tomarle una serie de medidas ergonómicas, está compuesto de 26 ancianos, 18 mujeres y 8 hombres con edades que oscilan entre los 60 y 90 años, conformando así el grupo de senectos que habitan el albergue de Alabama.

La primera actividad que se realizó fué conocer en que condiciones se encontraban los ancianos. Se realizaron una serie de medidas, para darnos una idea a grande rasgos de los espacios transitorios que existen en el albergue así como de los objetos de uso, ésto realizó el primer día que se visitó dicho centro, mas tarde se le pidió permiso a las autoridades del INSEN para que nos permitieran trabajar con los senectos.

La serie de instrumentos que utilizamos para realizar dicha labor, fueron facilitados por el área de Factores Humanos de la U.A.M. -X. como son: una cédula de 27 medidas ergonómicas, antropómetro completo y cinta métrica, espirómetro, electrocardiógrafo.

El trabajo requería que los ancianos estuvieran con el mínimo de ropa posible, no pudiendo realizarse debido al pudor que tienen y a las corrientes de aire que circulaban en el área. Otro punto que es importante mencionar es que una vez que los ancianos se encontraban en la plana baja del albergue, era muy difícil hacerlos regresar a sus habitaciones para poder medirlos con mayor facilidad, por lo que nos vimos en la necesidad de adaptarnos a las condiciones existentes.

FUNCION DE LAS MEDIDAS

La función de las medidas ergonómicas, tienen diversas aplicaciones dependiendo de la actividad que se pretenda desarrollar y del espacio que se ocupe, brindando mediante ellas mas funcionalidad a los espacios y objetos diseñados.

Las medidas en posición parado normal tienen la finalidad de determinar las alturas mínimas en aberturas y puertas de circulación. La envergadura y el alcance frontal brazo tienen como fin, ubicar las distancias máximas de alcance en un individuo, los puntos en los que se deben instalarse controles; en este caso, deberán estar a una distancia de 73 cms. cuando en realidad en el albergue están situados a 40 cms. de mínima y 80 de máxima.

La envergadura en jarras determinará los espacios libres para circulación en pasillos por ejemplo, debiendo ser de 72 cms. en promedio, y siendo en realidad de 42 cms. la muestra escogida. La anchura biacromial, de pecho y biiliaca, sirven para marcar la

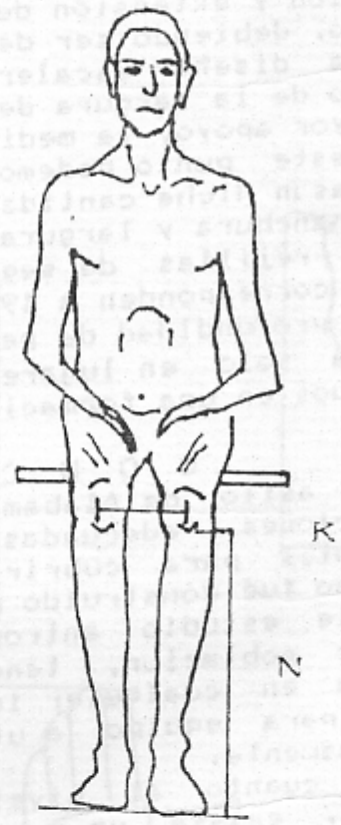
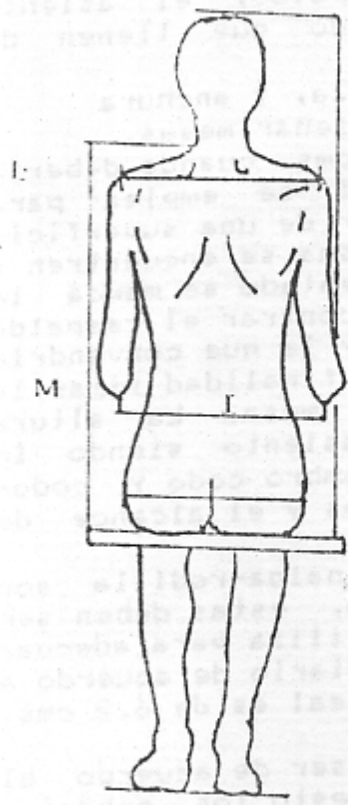


FIG. No. 3

REV. DEL ING. EN DISEÑO B 1717

tolerancia entre los asientos como son el respaldo, el asiento debería tener dimensiones de 40 cms. siendo que tienen de dimensión real de 35 cms.

La anchura codo-codo sentado, anchura cabeza, y anchura rodilla-rodilla, marcan la tolerancia para diseñar mesas, escritorios etc.. su distancia real es de 35 cms. cuando debería de ser de 45 cms. La altura sentado normal se emplea para determinar la altura mínima admisible a partir de una superficie en el asiento con la finalidad de que las repisas se encuentren a una altura determinada. En la altura tronco sentado se marca la punta para determinar a que altura se debe encontrar el respaldo de un asiento, la medida real es de 60 cms. y la que convendría sería de 50 cms. La altura rodilla tiene como finalidad fijar la distancia máxima de tolerancia del suelo a la mesa. La altura popliteo determina donde se debe ubicar el asiento siendo lo ideal de 39 cms. Dada la medida de largura hombro-codo y codo-codo medio, sirve para diseñar descansa brazos y el alcance de objetos sin emplear mayor esfuerzo.

Las medidas de distancia nalga-popliteo y nalga-rodilla son con las que se determina la largura del asiento, estas deben ser de 46 cms. La largura y anchura de manos se utiliza para adecuar el grueso de los barandales y objetos de uso diario de acuerdo a la flexión y extensión de la mano, la medida real es de 6.2 cms. de ancho, debiendo ser de 7.7 cms.

Para diseñar escaleras, la huella deberá ser de acuerdo al promedio de la largura del pie, dando por supuesto los espacios para mayor apoyo, la medida de huella que se maneja es de 34 cms. sobre este punto podemos decir que las escaleras del albergue sobre pasan dicha cantidad.

La anchura y largura de cabeza sirven para crear sombreros, cascos, rejillas de seguridad, paneles de visión; las medidas standar corresponden a 19 cms. de largo y 15 cms. de ancho.

La profundidad de pecho sirve para diseñar equipo, esta es empleada solo en lugares donde se pretenda acomodar a varios individuos en una formación.

C O N C L U S I O N E S

El asilo de Alabama que depende del INSEN, no tiene las instalaciones adecuadas ni cuenta con los requerimientos suficientes para cubrir las necesidades, ya que entre otras cosas, no fué construido para funcionar como tal.

Este estudio antropométrico pionero en el país y en este tipo de población, tendrá la importancia de ser empleado para consulta en cualquier investigación para su aplicación en el diseño para equipo a utilizarse en senectos enriqueciéndose paulatinamente.

En cuanto al nivel socio-económico y cultural de los ancianos, existe un gran desequilibrio ya que, al diseñar las habitaciones no se consideran estas características, originandose fricciones entre compañeros de habitación, así mismo se dan otros problemas ya que hay un gran hacinamiento.

El albergue cuenta con el número de personal adecuado y capacitado, para realizar tanto las labores administrativas como las de servicio médico al cuidado de los senectos.

El asilo cubre con las necesidades de los ancianos en cuanto

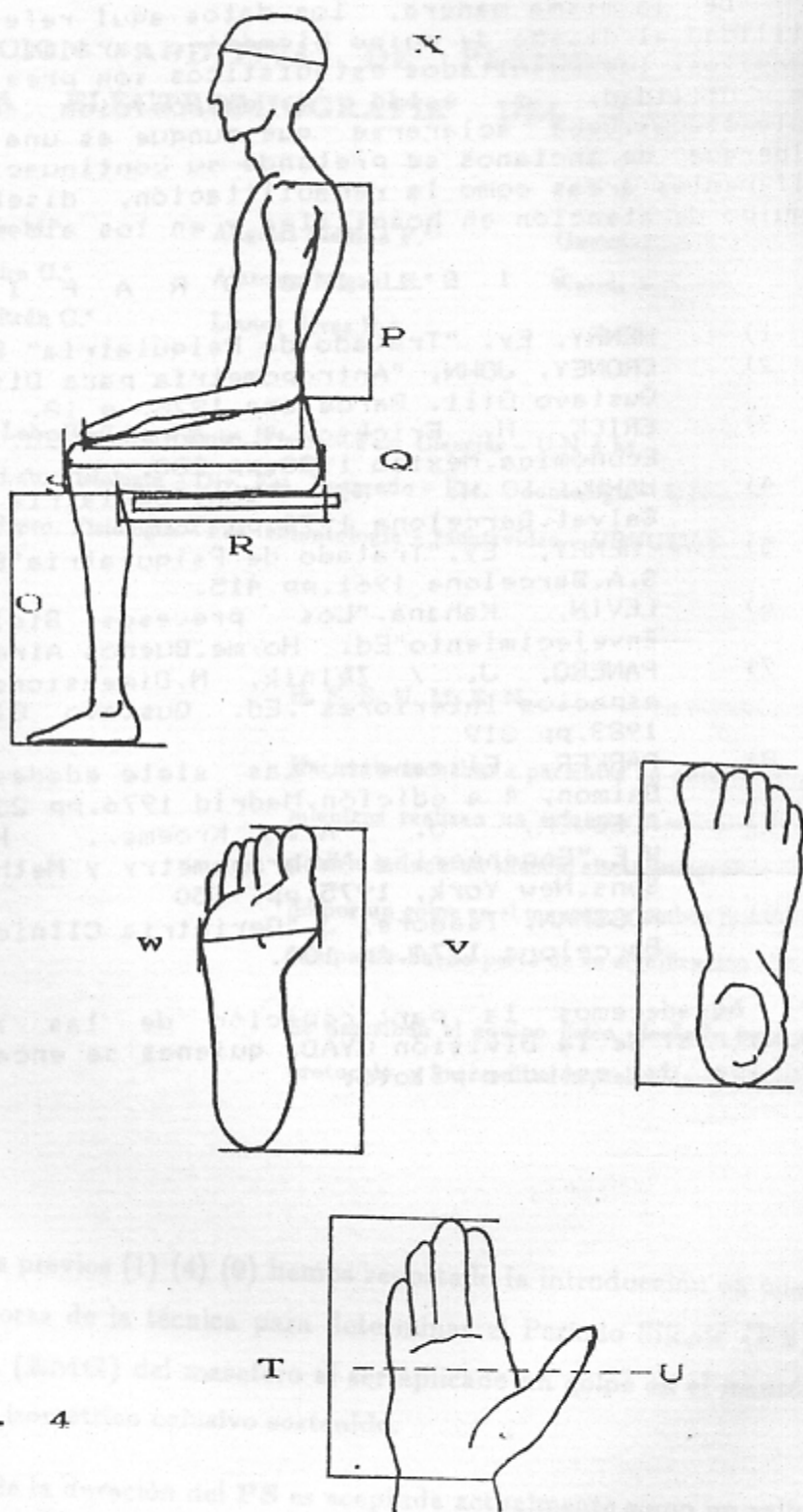


FIG. No. 4

a los servicios que este posee, como son los de luz, agua, drenaje etc., pero carece de teléfono, lo que causa molestias a los que a éste pertenecen.

De la misma manera, los datos aquí referidos pueden ser de utilidad al diseño de equipo biomédico para ser usado en pacientes senectos, los resultados estadísticos son preliminares, pero son de utilidad, y están a disposición de las personas interesadas. Debe aclararse que aunque es una valoración en un albergue de ancianos se pretende su continuación y aplicación a diferentes áreas como la rehabilitación, diseño de prótesis y de equipo de atención en hospitales y en los albergues.

B I B L I O G R A F I A

- 1) HENRY, Ey. "Tratado de Psiquiatría" Ed. Torra y Masson.
- 2) CRONEY, JOHN, "Antropometría para Diseñadores, Ed. Gustavo Gili. Barcelona 1978, p 18.
- 3) ERICK, H. Erickson. "La Adultez" Ed. Fondo de Cultura Económica. México 1980. pp 280.
- 4) HAHN, H. P. Von. "Geriatría Práctica" Ed. Salvat. Barcelona 1974. pp 360.
- 5) HENRY, Ey. "Tratado de Psiquiatría" Ed. Torra y Masson, S.A. Barcelona 1961. pp 415.
- 6) LEVIN, Kahana. "Los procesos Biológicos en el Envejecimiento" Ed. Horme. Buenos Aires, 1973. pp 160.
- 7) PANERO, J. / Zélnik, M. "Dimensiones Humanas de los espacios Interiores". Ed. Gustavo Gili, S.A. Barcelona 1983. pp 319
- 8) PARKER, Elizabeth. "Las siete edades de la mujer" Ed. Daimon, 4 a edición, Madrid 1976. pp 230.
- 9) ROEBUCK, J. A. / Kroemer, H.E. / Thompson, W.E. "Engineering Anthropometry y Methods." Ed. John and Sons. New York, 1975. pp. 150
- 10) ROSSMAN, Isadore, J. "Geriatría Clínica". Ed. Salvat. Barcelona 1974. pp 100.

** Agradecemos la participación de las alumnas de Diseño Industrial de la División CYAD, quienes se encargaron de la parte técnica del estudio piloto.