

SECCIÓN DE NOTA



EN DIÁLOGO CON ISABEL BARRETO: “ANTROPOLOGÍA APLICADA, UN ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO Y ERGONÓMICO DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA CIUDAD DE MONTEVIDEO”.

ISABEL BARRETO

Departamento de Antropología Biológica, Instituto de Ciencias Antropológicas, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República, Uruguay.



La sección ‘Notas’ es un espacio dentro de Trama dedicado a dar visibilidad al ejercicio del “oficio” antropológico, tanto dentro como fuera del ámbito académico. Cada vez más los antropólogos sociales se integran a equipos interdisciplinarios, tanto en el ámbito de la investigación “básica” como en el campo de la antropología “aplicada”.

Ejemplo de esta integración es el proyecto “Diagnóstico antropológico del sistema del transporte urbano: estudio antropométrico y ergonómico en antropología aplicada”, dirigido por la Dra. Isabel Barreto, a quien invitamos a presentar sus principales resultados. El equipo coordinado por la Dra. Barreto se posicionó claramente en el ámbito de la llamada “antropología aplicada” e integró antropólogos biológicos, sociales y culturales, así como un diseñador industrial.

Presentamos a continuación los aspectos principales que la Dra. Barreto nos transmitiera, incorporando sus anotaciones teórico-metodológicas y la explicitación de los datos detallada por la propia autora.

ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA APLICADA

En el marco del creciente uso de los contenidos teóricos de las ciencias antropológicas y de su metodología a la resolución de problemas sociales y culturales, la Antropología Biológica Aplicada (ABA) aborda las distintas condicionantes que afectan y alteran el correcto desempeño biosocial del hombre, en situaciones de actividad cotidianas y repetitivas (Barreto, 2010).

De esta manera, el campo de acción de una ABA se extiende a ámbitos tales como la iluminación en espacios de uso cotidiano, el análisis de la contaminación sonora, el diseño ergonómico de los espacios de uso habituales (lugares de trabajo, estudio, domésticos), la adecuación de los espacios dentro del transporte (taxis, ómnibus, aviones, etc.), diseño del mobiliario (doméstico, laboral, estudiantil), diseño acorde de la vestimenta (ropa, calzado) en sus dimensiones, estudio de los movimientos o posiciones forzadas del cuerpo en situaciones diversas; consecuencias en el funcionamiento futuro del cuerpo humano (gasto y reposición de energía, amenorreas, abortos, pérdida de la capacidad física y psicológica, problemática laboral y familiar), entre otros temas (Barreto, 2010).

A partir de estos lineamientos, se realizó el proyecto Diagnóstico antropológico del sistema del transporte urbano: estudio antropométrico y ergonómico en antropología aplicada (proyecto ANII - FMV - 6836) . Su principal objetivo fue diagnosticar la situación del transporte capitalino, siguiendo los conceptos propios de la antropometría, la ergonomía y la proxémica, teniendo en cuenta que las empresas permisarias del transporte público adquieren sus unidades en fábricas extranjeras (Brasil y China son los mercados principales de fabricación y compra), que siguen parámetros antropométricos y ergonómicos diferentes a las del usuario montevideano. Esto conlleva una seria inadecuación que genera trastornos tanto en el usuario cotidiano como en el trabajador que las conduce.

ANTROPOMETRÍA, ERGONOMÍA, PROXÉMICA

El trabajo reseñado involucra el referencial conceptual de la antropometría, la ergonomía y la proxémica, en un esfuerzo de comprensión, y eventual propuesta de

soluciones, sobre la relación usuario/máquina en el transporte público urbano de la ciudad de Montevideo. Es decir, la relación entre las dimensiones y distribución de espacios dentro de ómnibus y taxis, las diferentes situaciones proxémicas dentro de ellos y el perfil antropométrico de la población de usuarios.

La antropometría es la ciencia que estudia el conjunto de medidas y proporciones físicas del hombre, mediante la evaluación sistemática y el análisis estadístico de las mediciones obtenidas. Dado que las dimensiones del cuerpo humano varían de acuerdo al sexo, edad, nivel socioeconómico, etc. esta ciencia resulta una directriz en el diseño de los objetos y espacios arquitectónicos, al ser estos contenedores o prolongaciones del cuerpo. Contempla tanto las dimensiones estructurales (cabeza, troncos y extremidades en posiciones estándar), como las funcionales o dinámicas, que incluyen medidas tomadas durante el movimiento realizado por el cuerpo en actividades específicas. Toma además en cuenta las características específicas de cada situación de uso y de cada población, manejándose tablas de referencia y perfiles antropométricos específicos para cada una de ellas (Martínez Fuentes et al, 2001).

La ergonomía, por su parte, es una disciplina científica que trata del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas de acuerdo con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador y/o usuarios finales, buscando optimizar los tres elementos del sistema (humano-máquina-ambiente) (Cañas & Waern, 2001; Cañas, 2004). Busca sobre todo aumentar la efectividad y eficiencia; cambiar o adecuar los objetos de uso cotidiano y el medio ambiente, para que coincidan con las limitaciones, capacidades y necesidades de la gente; incrementar el valor humano deseable, que incluye la implementación de seguridad, reducción de fatiga y estrés, e incremento de satisfacción por el trabajo, y mejora de la calidad de vida. Para ello, la ergonomía se sirve muchas veces de la antropometría.

Finalmente, la proxémica es un área de la antropología social que estudia el uso y percepción del espacio social y personal, poniendo especial atención en la forma en que las personas responden a las relaciones espaciales en el seno de grupos formales o informales, ante al liderazgo, en los flujos de comunicación y en diversas actividades, en base al espacio y la densidad ocupados. Contempla las variaciones en estas respuestas según sexo, status, roles, orientación cultural y otros factores. El término proxémica fue introducido por el antropólogo Edward T. Hall en 1973, quien sostenía que la percepción del

espacio se deriva de los órganos sensores comunes en todos los humanos, pero se ve modelada e influida por los patrones de cada cultura. Es precisamente en el estudio de los aspectos proxémicos de la investigación dirigida por la Dra. Isabel Barreto donde se revela más claramente la cooperación interdisciplinar entre antropología biológica y antropología social, si bien la misma atraviesa todo el trabajo, enfocado sobre una problemática de alta relevancia para la sociedad, como lo es la adecuación de los servicios de transporte público al perfil de sus usuarios.

DIAGNÓSTICO ANTROPOLÓGICO DEL SISTEMA DEL TRANSPORTE URBANO: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO Y ERGONÓMICO EN ANTROPOLOGÍA APLICADA

Las estrategias metodológicas adoptadas en la investigación incluyen mediciones en los espacios interiores de los distintos modelos de unidades de transporte capitalino; registro de las condiciones de viaje en horarios puntuales, y entrevistas y medidas antropométricas ad hoc en una muestra representativa de usuarios. El relevamiento de medidas (16 mediciones de distintas porciones corporales) y las entrevistas se realizaron previa firma de consentimiento informado del participante, según modelo aprobado por la Comisión de Ética de Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.

Se definió como usuario a toda persona que viajara en ómnibus y/o taxi una vez a la semana como mínimo y las medidas fueron seleccionadas en función de los espacios físicos ocupados dentro de las unidades de transporte. Como ya fuera dicho, se buscó con ello aportar comprensión sobre la relación usuario/máquina (siendo la máquina las diferentes unidades del transporte: ómnibus y taxis).

Las preguntas de entrevista buscaban producir datos sobre horarios de uso del transporte público, motivos, carga adicional llevada, elementos de incomodidad (tanto en las estructuras de las unidades como en el comportamiento de trabajadores y de otros usuarios), mejoras percibidas, etc.

La información obtenida permitió conocer la dimensión y distribución de espacios interiores en las distintas unidades de transporte; las distintas situaciones proxémicas que se suceden durante su uso; el perfil antropométrico de los usuarios habituales del transporte urbano (esto es una novedad pues nunca se había hecho antes). Además, se aplicó un software de diseño de espacios ergonómicos que permitió comparar las dimensiones ergonómicas de los vehículos con el perfil antropométrico obtenido.

El informe final fue entregado a las empresas e instituciones involucradas, con el fin de lograr a futuro, una aplicación de los resultados obtenidos.

PERFIL ANTROPOMÉTRICO DE USUARIOS

La muestra involucró 190 individuos adultos mayores de edad y 6 menores, los cuales participaron acompañados de sus padres; éstos no fueron incluidos en el análisis final por ser poco representativos. Con respecto a los adultos, las edades oscilaban entre 18 a 88 años, siendo el 53,6% individuos masculinos.

A nivel de actividad, un componente importante se trata de militares (muestras recogidas en el Comando del Ejército y en el Batallón Florida) si bien el 42% de los mismos desarrolla otra tarea fuera de su función en el ejército (comerciantes, mecánicos, servicios varios, etc.); administrativos, estudiantes y docentes, así como obreros en general y amas de casa en menor proporción.

El 60% de los entrevistados hacen uso del sistema de transporte colectivo en forma diaria; taxis declaran en forma ocasional un 62,7%. La tabla 1 muestra el perfil antropométrico de la muestra (datos agregados por sexo); el valor del IMC en la media de muestra, indica sobrepeso.

Un elemento importante es que los usuarios no viajan exentos de carga; con frecuencia portan bolsos, mochilas, materas, etc, que agregan una carga adicional de peso al cuerpo; 48,7% de la muestra porta un peso entre 0.5 a 3 kg, 31,3% llegan a los 5kg y un 20% sobrepasa ese peso de carga adicional.

Tabla 1: Perfil antropométrico de usuarios del transporte urbano montevideano (ambos sexos) N = 190							
Medidas en mm	Min	Max	Media	P5	P50	P95	Desvío estándar
Altura	1450	1898	1675	1529,6	1680	1822	92
Peso (kg)	46,8	114,3	71,33	51,24	69,5	98,82	15,07
IMC	17,38	40,22	25,36	19,27	25,02	33,19	4,6
Alcance máximo vertical	760	2080	1791,6	1623,5	1797,5	1950	142,8
Profundidad máxima del cuerpo	186	386	254,4	200,7	254	316,25	38,2
Estatuta sentado	520	1340	869	790,8	865	948	62
Anchura bideltaoidea del hombro	324	561	414,6	362,2	415	481,6	37,4
Altura subescapular en posición sentada	295	508	426,77	360	432	480,7	35,8
Anchura codo codo	362	842	486,77	394,4	480	590,2	64
Anchura bicipital	350	595	460,14	398	457	534,25	42,28
Altura cresta iliaca en posición sentada	128	297	205,11	155,8	208	247	29,7
Anchura a la altura de la cadera	295	484	389,82	337,8	387	454,6	35,7
Anchura al muslo en posición sentada	76	201	141,58	105,4	140	180	23,25
Altura de la rodilla en posición sentada	417	630	524,34	467,4	523	585	37,25
Altura poplítea	314	671	397,8	338,2	395	460,8	43,2
Longitud nalga - poplíteo	356	600	455,97	390,8	455	513,6	38,8
Longitud nalga - rodilla	413	670	558,77	560	482,8	628	43,4

DIMENSIONES ERGONÓMICAS DE LOS VEHÍCULOS

Se convocó a participar de la investigación a las diversas cooperativas y empresas de transporte colectivo (ómnibus) existentes en Montevideo, respondiendo a la convocatoria CUTCSA, COME y COETC. Para el relevamiento de los autos con taxímetro que circulan en la capital se contó con el apoyo de la Gremial Única de Taxis (C.P.A.T.U.).

El relevamiento permitió considerar 100% de los modelos de ómnibus (19 modelos) y taxis (14 modelos) que circulan en Montevideo y registrar todas las dimensiones ergonómicas vinculadas al usuario.

Entre las dimensiones consideradas están:

En ómnibus: altura de escalones en la puerta de acceso; ancho de pasillo; ancho de asiento y respaldo; altura de pasamanos; altura del timbre en puerta trasera de descenso; asientos sobre desniveles; desniveles en los pasillos, entre otras.

En taxis: abertura máxima de puerta trasera; distancia respaldo - mampara; distancia borde de asiento - mampara, entre otras.

En todas las medidas se estimó la media, el desvío estándar y los percentiles correspondientes.

LA INTERACCIÓN SOCIAL DENTRO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE MONTEVIDEANO: PROXEMIA

Para conocer cómo se plantean y solucionan distintas situaciones proxémicas en el transporte urbano colectivo se consideraron dos estrategias. Por un lado, la observación participante, desarrollada por las antropólogas sociales del equipo, considerando distintas líneas y horarios de ómnibus y observando el comportamiento de usuarios y personal de las unidades. Por otro, la confección de un etograma a partir de lo observado.

El “etograma” es un instrumento auxiliar de los estudios de la etología, (de ethos, comportamiento, y logos, estudio o tratado), área de la zoología que se dedica al estudio de las costumbres y el comportamiento de los animales y del ser humano, desde el punto de vista biológico. Implica el registro de comportamiento y conductas, en situaciones cotidianas y/o de estrés, y en la zoología procura la elaboración de catálogos exhaustivos de patrones comportamentales.

En el trabajo aquí reseñado no buscó la catalogación exhaustiva pero relevó las conductas más frecuentes de los usuarios ante situaciones concretas, teniendo en cuenta dos variables: unidad de transporte vacía / unidad de transporte llena (Eibl - Eibefeldt, 1979; Fagen, 1978; Lahitte et al., 2002; Martin & Batesson, 1986).

A partir de ellas, se observa dónde y en relación a qué elige sentarse el usuario (otros pasajeros, puerta de acceso, etc.); cómo se desplaza y reacciona en un ómnibus lleno (en relación al pasillo, accesibilidad para descender, etc.). Se consideran también otros elementos, tales como el sonido ambiente, la presencia de vendedores, la relación con los trabajadores y otros pasajeros.

La tabla 2 resume algunos aspectos observados.

Tabla 2: Etograma de lo observado					
Cantidad viajes observados	22				
Franja horaria	7:30 a 12:00; 14:00 a 19:00; 20:00 a 22:00				
Circuitos	1.- Palacio Legislativo – Tres Cruces; 2.- Ciudad Vieja – Goes - Piedras Blancas; 3.- Ciudadela – Paso Molino - La Paz; 4.- Ciudadela – Portones - Carrasco; 5.- Caja de Jubilaciones – Pocitos – Punta Carretas; 6.- Cordón – Sayago - Colón				
	<table border="1"> <tr> <td>Sonido ambiente</td> <td>Radio del guarda / conductor encendida (62% de los viajes), en algunos trayectos con volumen alto; pasajeros escuchando música pero a volúmenes aceptables. Ruido externo (propaganda callejera)</td> </tr> <tr> <td>Asientos</td> <td>1.- Los primeros asientos que se ocupan son los ubicados junto a las ventanillas, indistintamente a ambos lados del pasillo. 2.- Los pasajeros tienden a dejar un asiento de por medio entre sí cuando no se conocen. 3. - Es común que habiendo asientos libres, alguno de los pasajeros prefiera viajar parado en la plataforma. 4.- Cuando hay pocos asientos libres, suele usarse el desnivel que existe en algunas plataformas como asiento. Es frecuente que algunos pasajeros (principalmente hombres) usen ese espacio para sentarse por más que haya asientos libres en el ómnibus.</td> </tr> </table>	Sonido ambiente	Radio del guarda / conductor encendida (62% de los viajes), en algunos trayectos con volumen alto; pasajeros escuchando música pero a volúmenes aceptables. Ruido externo (propaganda callejera)	Asientos	1.- Los primeros asientos que se ocupan son los ubicados junto a las ventanillas, indistintamente a ambos lados del pasillo. 2.- Los pasajeros tienden a dejar un asiento de por medio entre sí cuando no se conocen. 3. - Es común que habiendo asientos libres, alguno de los pasajeros prefiera viajar parado en la plataforma. 4.- Cuando hay pocos asientos libres, suele usarse el desnivel que existe en algunas plataformas como asiento. Es frecuente que algunos pasajeros (principalmente hombres) usen ese espacio para sentarse por más que haya asientos libres en el ómnibus.
Sonido ambiente	Radio del guarda / conductor encendida (62% de los viajes), en algunos trayectos con volumen alto; pasajeros escuchando música pero a volúmenes aceptables. Ruido externo (propaganda callejera)				
Asientos	1.- Los primeros asientos que se ocupan son los ubicados junto a las ventanillas, indistintamente a ambos lados del pasillo. 2.- Los pasajeros tienden a dejar un asiento de por medio entre sí cuando no se conocen. 3. - Es común que habiendo asientos libres, alguno de los pasajeros prefiera viajar parado en la plataforma. 4.- Cuando hay pocos asientos libres, suele usarse el desnivel que existe en algunas plataformas como asiento. Es frecuente que algunos pasajeros (principalmente hombres) usen ese espacio para sentarse por más que haya asientos libres en el ómnibus.				

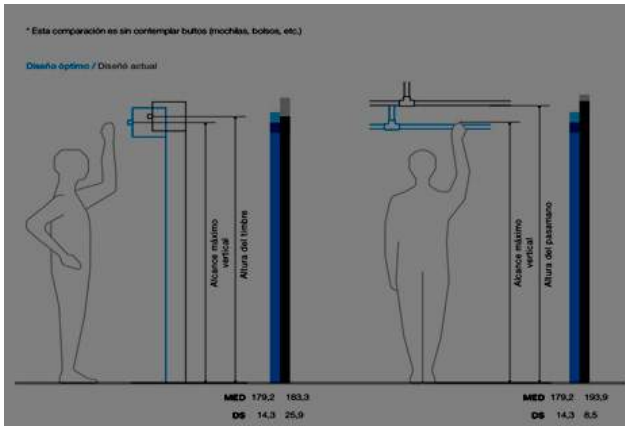
Características relevadas	Pasillos	El espacio del pasillo, suele ocuparse siguiendo el siguiente orden: 1º las plataformas; los pasajeros suelen ir preferentemente mirando hacia adelante contra el pasamanos horizontal o hacia fuera si la plataforma está llena; 2º el pasillo del lado opuesto a la plataforma; 3º el resto del pasillo; 4º otros sectores. 5º En las unidades con tres pasamanos horizontales (uno medial), el espacio del medio es el siguiente en ocuparse. 6º el espacio delante de la puerta trasera es el último lugar en ocuparse. En lo que respecta a la separación entre pasajeros de pie, en la medida de lo posible se guarda una distancia entre 20 y 30 cm, incluso más; esta distancia es menor cuando el ómnibus empieza a llenarse o cuando los pasajeros cargan con mochilas, bolsos, abrigos, etc.
	Conducta observada en los pasajeros	1.- suelen sentarse en el primer asiento que está libre (excepto el maternal); 2.- si pueden elegir asiento, tienden a sentarse solos mirando hacia afuera por la ventanilla; en lo posible eligen en lugares donde no haya niños al lado; 3.- se mueven en forma lenta hacia al fondo a medida que la unidad se llena de gente. Dificultad principal: llegar a la puerta de atrás para descender atravesando un pasillo lleno de gente a la que se suma bultos varios, abrigos gruesos, etc. 4. - Los pasajeros viajan espalda con espalda, sin espacio para transitar. 5.- Hay poca interacción entre los pasajeros; viajan habitualmente en silencio, mirando hacia afuera, escuchando música, con los auriculares puestos o concentrados en mirar el celular (42% de los pasajeros sentados lo hacían). Sólo en 31% de las observaciones se constató pasajeros que sostenían conversaciones durante parte o en todo el trayecto

DIAGNÓSTICO Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Como etapa última del proyecto se realizaron, por parte de un diseñador industrial, una serie de cuadros comparativos considerando las dimensiones ergonómicas relevadas y los perfiles antropométricos realizados, teniendo en cuenta los siguientes ítems:

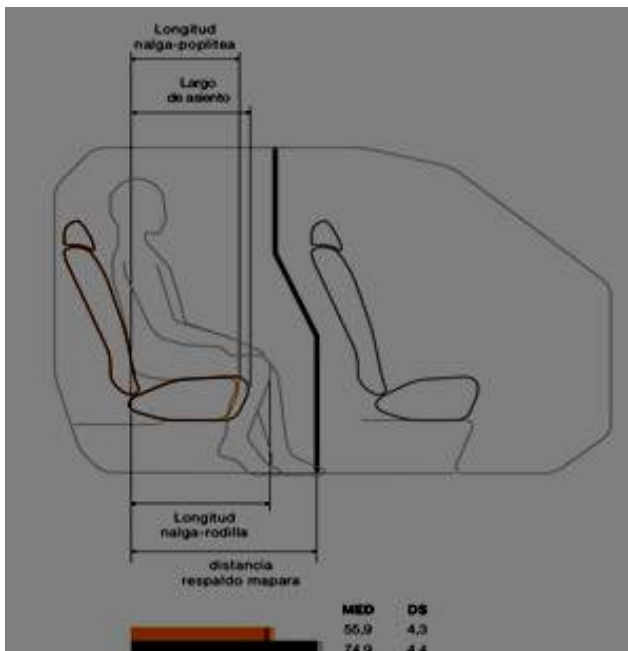
altura pasamanos, altura timbre en puerta trasera
 ancho pasillo
 ancho asiento
 largo asiento
 altura respaldo
 ancho respaldo

alcance máximo vertical (ver figura 1)
 profundidad máxima del cuerpo
 ancho de cadera
 longitud nalga – poplítea
 talla sentada
 anchura bideltóidea del hombro



En taxis (ver Fig. 2)

distancia respaldo – mampara + profundidad de asiento	longitud nalga - poplitea
distancia respaldo – mampara + distancia asiento – mampara	longitud nalga – rodilla



En setiembre de 2015 se realizó una conferencia de prensa en la que se presentaron los resultados alcanzados a cooperativas y empresas del transporte participantes, así como a instituciones vinculadas al proyecto. La misma logró una repercusión importante, generó polémica en el público en general y despertó interés, por los alcances de los resultados, en otros actores sociales que no habían participado en la investigación (intendencia, comisiones del poder legislativo y empresas importadoras de ómnibus).

REFERENCIAS

Barreto Messano, I. 2010. Antropología Aplicada. Definiciones. En: Guía de clase No. 11. FHCE, Instituto de Ciencias Antropológicas, Departamento de Antropología Biológica, <http://www.fhuce.edu.uy/antrop/cursos/abiol/guia11>

Barrientos Lavín, G. 1982. Estudio somatométrico de personal de enfermería del Hospital General de la SSA. Una aplicación ergonómica. ENAH, México

Cañas, JJ, & Waern, Y. 2001. Ergonomia Cognitiva. Editorial Médica Panamericana. Madrid.

Cañas, JJ. 2004. Personas y Máquinas. Editorial Pirámide. Madrid.

Casillas, L. & Vargas, L. A. 1979. La ergonomía y la antropología física. En: Anales de Antropología, Vol. XVI, UNAM, 1979: 387 ? 406.

Eibl - Eibefeldt, I. 1979. Etología. Introducción al estudio comparado del comportamiento. Barcelona, España: Omega.

Ember, C. R.; Ember, M. & Peregrine, P. 2004. Antropología. Pearson Educación SA. Madrid

Fagen, R. M. 1978. Repertoire analisis. In P. C. Colgan (Ed.), Quantitative ethology. New York: John Wiley and Sons.

Faulhaber, J. 1971. La necesidad de contar con patrones científicos para la industria mexicana del vestido. En: Anales de Antropología. Vol VIII. UNAM, México.

Hall, E. T. 1973. La dimensión oculta: un enfoque antropológico del uso del espacio. Instituto de Estudios de Administración Local (editores). Madrid.

Harris, M. 2004. Introducción a la Antropología General. Alianza Editorial.

Lahitte, A. B.; Ferrari, H. R. & Lázaro, L. 2002. Sobre el etograma, 1: del etograma como lenguaje al lenguaje de los etogramas. En: Rev. Etol., 4 (2): 129 – 141. São Paulo.

Martin, P. & Batesson, P. 1986. Measuring behavior: An introductory guide. Cambridge: Cambridge University Press.

Martínez Fuentes, A., MM Carmenate Moreno y JM Manero (2001) Dimensiones Antropométricas de la población cubana. Población laboral cubana. En: Dimensiones Antropométricas de Población Latinoamericana. Avila Chaurand, R.; Prado León, L. A. & González Muñoz, E.L. (eds.). Universidad de Guadalajara, Centro de Investigaciones en Ergonomía. México:145-154.