

## DESARROLLO TESTICULAR EN ESCOLARES DE LA PROVINCIA DE GALAPAGOS

Dr. César Hermida\*  
Dr. Ramiro Estrella \*\*  
Dr. Max Paredes\*\*\*

### Introducción:

En los últimos años hemos desarrollado algunos ejemplos de investigaciones ligadas a la programación y evaluación de las acciones de salud (1) (2) y (3), con el objetivo no sólo de lograr nuevos conocimientos útiles para los servicios sino también que los elementos de investigación y administración, ordenados de lo simple a lo complejo, sirvan para el adiestramiento del personal en ejercicio y en formación.

La presente es la primera y más simple comunicación sobre un estudio con múltiples variables realizado en enero de 1981 en la Provincia de Galápagos. Responde a la triple necesidad señalada de:

1. Buscar nuevos conocimientos: El desarrollo testicular medido por su volumen es un óptimo indicador del desarrollo sexual?. Existe asociación con el peso, la talla, el tamaño de la tiroides, el

perímetro braquial, el pliegue?. Existe asociación con otras variables a trabajar en el futuro como rendimiento escolar, agresividad promiscuidad, clase social?.

2. Modificar las características del servicio de salud: Con este tipo de técnicas de examen poblacional se pueden efectuar filtrados (screening) de casos patológicos, los niños aceptan la nueva alternativa "no dolorosa" de atención médica de control, y se efectúan comparaciones entre grupos poblacionales con el objeto de priorizarlos.

3. Capacitación de estudiantes y profesionales del equipo de salud: Aprenden a obtener y procesar datos objetivos (y no se inician con la "encuesta" de interrogatorio, que resulta al inicio muy subjetiva, y que es un instrumento muy complejo, para uso en etapas posteriores), aprenden a medir repetibilidad y validez de las prue-

bas para conocer las variaciones y aprenden de lo simple a lo complejo diversas técnicas estadísticas.

Dejamos en claro que nuestra manera de interpretar los fenómenos biológicos e individuales parte de la concepción general de las relaciones productivas (mentales y físicas) que se dan en una formación social específica. Es decir creemos que lo social general y lo social particular de cada grupo, es determinante de lo biológico individual, pero creemos así mismo, que es menester entender progresivamente, de lo simple a lo complejo, el proceso salud-enfermedad, en su vertiente social y en su vertiente biológica. Los estudiantes muchas veces quieren llegar sin recorrer el camino, y los pocos que lo recorren quieren que otros también lleguen, cuando aún no han partido.

En América Latina (4) se conocen pocos estudios sobre desarrollo sexual, casi todos referidos a la edad de la menarquía, tamaño de las mamas y vello pubiano en las mujeres y unos cuantos al tamaño de los genitales y al estado de vello pubiano en los varones. No se conocen estudios sobre el tamaño testicular, a pesar de que su apreciación puede ser más objetiva y tener menor variación intra e inter observador.

Los ingleses J. M. Tanner y R. H. Whitehouse del Instituto de Salud Infantil de Londres han publicado en sus Cuadros de Crecimiento los percentiles correspondientes al volumen testicular de 4 c.c. y 12 c.c. \*, encontrando los siguientes valores:

4 cc.		12 cc.	
Percentil	Edad (decimal) en años	Percentil	Edad (decimal) en años
97	10.0	97	12.0
90	10.6	90	12.8
75	11.2	75	13.6
<u>50</u>	<u>12.0</u>	<u>50</u>	<u>14.5</u>
25	12.7	25	15.3
10	13.3	10	16.2
3	14.0	3	17.0

Esto quiere decir que del total de varones menores de 19 años, quienes correspondían al volumen 4 cc tenían edades desde 10.0 años hasta 14.0 años, y que el cincuenta por ciento de ellos (percentil cincuenta o mediana) era menor de 12.0 años, y que el tres por ciento de los más precoces tenía 4 cc a los 14.0 años. De igual manera quienes correspondía al volumen 12 cc tenían edades desde 12.0 años hasta 17.0 años, y el cincuenta por ciento de ellos era menor de 14.5 años, con el tres por ciento de los más precoces a los 12.0 años y el tres por ciento de los más atrasados a los 17.0 años.

### Propósitos objetivos:

Conocer el grado de desarrollo testicular en los escolares de Galápagos:

1. Diferenciar los grados de acuerdo a la edad.
2. Diferenciar los grados y edad entre las islas.

### Métodos:

1. Se estudiaron todos los varones presentes en las escuelas el día de la visita, tomando su edad de las partidas de nacimiento coleccionadas en el registro escolar, y en su ausencia, buscando en el registro civil local.

2. Para conocer el grado de desarrollo se utilizó el Orquidiómetro de Andrea Prader, palpando el testículo izquierdo del niño y buscando el correspondiente óvalo con los siguientes volúmenes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20 y 25.

### Resultados y discusión:

El indicador más conocido de maduración sexual es la edad de la menarquía estudiado mediante:

1. Encuesta transversal a las adolescentes,
2. Encuesta retrospectiva a las mujeres adultas.

### 3. Seguimiento longitudinal prospectivo.

El estudio cubano (5) en 13.143 niñas entre 8,00 y 18,99 años mostró que el percentil 50, es decir la edad en la cual el cincuenta por ciento de las niñas ya se encontraba menstruando era de 13,01 años. El Percentil 97 (noventa y siete por ciento aún no experimentaba la menarquia), correspondió a los 10,6 años y el percentil 3 (tres por ciento aún no experimentaba la menarquia) a 15,4 años. La mediana de 13,01 fue idéntica a la de Moscú (Miklashevs Kaya 1972), Varsovia (Milicer y Szczotka 1966) y Londres (Tanner 1973).

Otros indicadores utilizados para las mujeres corresponden a diferentes grados de desarrollo mamario y del vello pubiano. El estudio cubano mostró medianas de 10,8, 12,3 y 14,0 años para los estadios 2, 3 y 4 de desarrollo mamario, así como 11,5, 12,7 y 14,2 años para los estadios 2, 3 y 4 de desarrollo del vello pubiano.

Para el sexo masculino se utilizan estadios para el desarrollo genital y el vello pubiano. El estudio cubano mostró medianas de 11,8, 13,6 y 14,8 para los estadios 2, 3 y 4 de desarrollo genital, así como 12,7, 14,1 y 15,0 para los estadios 2, 3 y 4 de vello pubiano.

En nuestro estudio, 312 escolares varones fueron examinados en las tres islas pobladas (2 niños de Floreana se integraron a San Cristóbal). En razón de que 5 niños de Santa Cruz (grado 2) no tuvieron partida de nacimiento, fueron descartados, por lo que el total de niños quedó en 305. La tabla 1 muestra los resultados totales de los diferentes grados de volumen testicular por islas y edades. Un sólo encuestador examinó a todos los niños y tuvo cero por ciento de variación intraobservador en una muestra del diez por ciento.

La edad para cada año se refiere al período .00 a .99, con propiedad debe agregarse .50 a cada año señalado, pero no lo haremos para facilidad de comprensión estudiantil.

Con fines pedagógicos se muestra en la tabla 2 los porcentajes correspondientes.

De la tabla 2 se desprende que cada grupo etario tiene un porcentaje aproximadamente similar, no así los totales de volumen testicular que muestran una notable y regular variación. Esta asociación de edad y volumen testicular puede observarse independientemente en cada fila (los volúmenes 1 y 2 disminuyen a mayor edad, los otros aumentan) y en cada columna (mayor volumen a mayor edad).

En razón de que el estudio sólo se efectuó con escolares de 6 a 12 años, no se pueden obtener valores percentilares para cada grado de volumen testicular, como los datos que señalamos de Tanner, pero sí podemos obtener valores para cada edad como se observa en la Tabla 3, en la cual comparamos los promedios o medias, con la mediana. Por ejemplo para 12 años, para los estudiantes, si el número de niños es 37, la mediana (percentil 50) corresponderá al niño número 19 que tienen un volumen testicular de 5 cc. Es decir que el cincuenta por ciento tiene ya volumen testicular de 5 cc a los 12 años.

Para obtener el promedio debemos "pesar" los valores con la fórmula:

$$X = \frac{\sum f \cdot x}{\sum f}$$

por ejemplo para 10 años:

$(13 \times 1) + (22 \times 2) + (6 \times 3) + (1 \times 4) + (1 \times 6)$  dividido para  $13 + 22 + 6 + 1 + 1$  lo cual da un promedio "ajustado" o pesado de 1,98 centímetros cúbicos.

Con el objeto de conocer si existe diferencia entre las islas más pobladas Santa Cruz y San Cristóbal, se muestran los resultados en la Tabla 4, observando que para los grupos 1 - 2 cc y 3 - 4 - 5 - 6 cc los porcentajes son más o menos similares no así para el grupo 8 - 10 - 12. Con este grupo efectuamos una prueba estadística para diferencia entre proporciones (o porcentajes) con la fórmula del desvío normal estandar

$$DNE = \frac{P - \pi}{\sqrt{\pi(1-\pi)/n}}$$

donde P es la proporción a estudiar (en el ejem-

TABLA No. 1

**GRADO DE VOLUMEN TESTICULAR (c,c) DE LOS ESCOLARES DE GALAPAGOS  
POR ISLAS Y DE ACUERDO A LA EDAD.**

EDAD	6			7			8			9			10			11			12			TOTAL			
ISLA	S	I	C	S	I	C	S	I	C	S	I	C	S	I	C	S	I	C	S	I	C	S	I	C	
Volumen Testicular																									
1	7	1	17	133	15		7	5	10	5	8		6	3	4	1	2	3	1						111
2	10	4	5	7	4	4	7	3	9	11	3	9	9	2	11	4	3	5		1	4				115
3				1	2			2		4	2	3	1	5		5	1	7		1	5				39
4											1			1			2				4				8
5																	2		2	2	2				6
6										1			1			4	2		3	2					13
8																				1	3				4
10																				1	3				4
12																			1	3	1				
15																									
TOTAL	44			49			43			47			43			42			37			305			

S. Santa Cruz

I. Isabela

C. San Cristóbal

T. Total

TABLA No. 2

**PORCENTAJE DE LA POBLACION TOTAL DE ESCOLARES POR EDAD  
Y GRADO DE DESARROLLO TESTICULAR.**

EDAD	VOLUMEN TESTICULAR							TOTAL
	6	7	7	7	10	11	12	
1	8.20	10.16	7.21	4.26	4.26	1.97	0.33	36.4
2	6.23	4.91	6.23	7.54	7.21	3.93	1.64	37.7
3	—	0.98	0.66	2.95	1.97	4.26	1.97	12.8
4	—	—	—	0.33	0.33	0.66	1.31	2.6
5	—	—	—	—	—	0.66	1.31	2.0
6	—	—	—	0.33	0.33	1.97	1.64	
8	—	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	—	—	—	—	1.31	1.3
12	—	—	—	—	—	0.33	1.31	1.6
TOTAL	14.43	16.05	14.10	15.41	14.10	13.72	12.13	100.00 (305)

TABLA No. 3

**MEDIA Y MEDIANA DEL VOLUMEN TESTICULAR (CENTIMETROS CUBICOS)  
PARA 10, 11 y 12 AÑOS DE EDAD**

VOLUMEN TESTICULAR	EDAD		
	10	11	12
PROMEDIO	1.98	3.21	5.8
MEDIANA	2	3	5

TABLA No. 4

**DIFERENCIA DEL VOLUMEN TESTICULAR (c.c.) POR EDAD  
EN LAS ISLAS SANTACRUZ Y CRISTOBAL**

VOLUMEN TESTICULAR	EDAD		31 y 12 AÑOS			
	SANTACRUZ		CRISTOBAL		TOTAL	
	N.	/	N.	/	N.	
1 y 2	6	24	12	26.7	18	25.7
3 4 5 y 6	14	56	26	57.8	40	57.1
8 10 y 12	5	20	7	15.5	12	17.1
TOTAL	25	100	45	100.0	70	100.0

TABLA No. 5

**COMPARACION DE TODOS LOS VALORES DE VOLUMEN TESTICULAR  
POR EDAD PARA LAS ISLAS SANTACRUZ Y CRISTOBAL**

VOLUMEN TESTICULAR	1-2 cc			3 a 12 cc			TOTAL
	6-7	8-9	10-11-12	6-7	8-9	10-11-12	
SANTACRUZ	37	30	21	1	5	21	115
CRISTOBAL	41	46	26	1	6	40	162
TOTAL	78	76	48	3	11	61	277

plo 0.20) y la proporción del universo ( en el ejemplo 0.17). La hipótesis es: "las dos proporciones provienen de poblaciones con idénticas características y las diferencias son debido sólo al azar entre límites normales".

El resultado para el ejemplo es 0.668, y como este valor es menor a 1.96 (una desviación estandar normal), aceptamos la hipótesis concluyendo que no podemos mostrar estadísticamente que existe diferencia entre las islas.

Pero como puede existir diferencia entre las dos islas con todas las edades en la Tabla 5 se muestran dichos valores, con los cuales se efectuó una prueba  $\chi^2$  (Chi cuadrado) con la fórmula

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

donde O son los valores observados y E los esperados, a fin de resolver la misma hipótesis anteriormente planteada.

El resultado es 2.76 muy bajo si tenemos en cuenta que para una diferencia significativa con noventa y cinco por ciento de probabilidad, el valor debió ser mayor a 11.07 (según la tabla para  $\chi^2$ ). Si la diferencia no es significativa, y no podemos demostrarla estadísticamente, debemos aceptar la hipótesis de que las poblaciones en este aspecto parecen ser idénticas.

BIBLIOGRAFIA

1. Hermida, C.; Crecimiento Infantil y Supervivencia. Quito, 1981.
2. Hermida, C.; Estrella, R.; Gonzáles, T.: Proyectos Regionales de Investigación ININMS. Quito, 1980.
3. Hermida, C.; Estrella, R.; Gonzáles, T.: Metodología Diagnóstica de la Desnutrición Infantil. (Mimeo) ININMS. Quito, 1980.
4. Eveleth, P.; Tanner, J.: Worldwide variation in Human Growth. Cambridge Press. London, 1976.
5. Jordan, J. y colaboradores: Desarrollo Humano en Cuba. Editorial Científico-Técnica. La Habana, 1979.

\* Profesor Principal de Medicina Social (Investigación y Administración de Salud), Facultad de Medicina, Universidad Central.

\*\* Profesor de la Facultad de Medicina, Universidad Central, Funcionario del ININMS al tiempo de la investigación.

\*\*\* Jefe Provincial de Salud de Galápagos, Ministerio de Salud Pública.