

LA PRESENCIA DEL DR. JORGE EHRENFELD EN
LAS XIV JORNADAS URUGUAYAS DE BUIATRIA
SE HIZO POSIBLE GRACIAS AL ESFUERZO DE:
LABORATORIO HOECHST

EXAMEN ANDROLOGICO Y FERTILIDAD BOVINA

Dr. Jorge Ehrenfeld v.H. ¹

RESUMEN

En esta revisión parcial de literatura sobre la exploración andrológica del ganado bovino, está descrito el conocimiento de la condición sanitaria del animal y la completa exploración de los genitales.

El método incluye una exploración manual de los genitales externos, palpación rectal, observación del pene erecto y actitud del animal durante el coito. Se dan referencias sobre circunferencia escrotal y su positiva asociación con parámetros espermatológicos como motilidad espermática, esperma total eyaculado, porcentaje de vida del esperma y eficiencia potencial reproductiva.

En resumen, el conocimiento de la circunferencia escrotal es fácil de obtener y tiene un alto valor de heredabilidad.

El desarrollo de la Inseminación Artificial a nivel mundial ha sido uno de los estímulos más importantes que han llevado al conocimiento de la fertilidad del macho y a estimar los diversos factores que pueden influir en la eficiencia reproductiva de un rebaño. El problema de seleccionar un reproductor de alta -- fertilidad es uno de los problemas más críticos, y ello implica que a cada animal se le exige una alta capacidad fertilizadora. Se considera que un macho -- de fertilidad normal es aquel que produce una adecuada cantidad de gametos viables, es capaz de depositar estos gametos en los genitales de la hembra, y que la cría nacida también debe ser viable. En el caso de los reproductores destinados a Inseminación Artificial es necesario agregar que el semen producido debe de mantener su capacidad fecundante después de haber sido sometido a proceso de dilución, congelación y descongelación (Krause, 1972).

Una metódica observación y revisión de todos los toros destinados a la reproducción es de vital importancia debido a la posible incapacidad de fertilizar.

¹ Centro de Inseminación Artificial, Universidad Austral de Chile, Valdivia, - CHILE.

Este hecho es tanto más importante por cuanto dichos toros pueden presentar líbido normal y realizar perfectamente la cópula, lo cual causa grandes daños económicos debido a que generalmente transcurren muchos meses antes de que los dueños se den cuenta de que el toro no es apto para la reproducción (Sánchez, 1970); ello corrobora la hipótesis que desde un punto de vista cuantitativo, la fertilidad del macho es más importante que la de las hembras.

La performance reproductiva de un grupo de animales depende grandemente de la fertilidad individual de cada macho y hembra dentro del rebaño, existiendo numerosos factores adversos que tienden a reducir la eficiencia reproductiva de sus componentes. Algunos de los factores más importantes pueden ser de naturaleza ambiental, caracteres hereditarios, nutricionales, de manejo, etc., Todos interfieren en la fertilidad del rebaño en un todo (Chenoweth, 1981).

Una vaca puede sufrir un tipo de infertilidad no transmisible, sin llegar a ser un factor significativo en la eficiencia reproductiva del rebaño. En cambio, si un toro llega a ser estéril o infértil espontáneamente, aunque los resultados de sus bajos índices de fertilidad no sean transmitidos a otros animales, el uso continuo de ese animal en el rebaño redundará en un alargamiento del lapso par to preñez.

Dependiendo del sistema de monta a que el reproductor está sometido, dependerá el mayor o menor perjuicio que él pueda producir en la eficiencia reproductiva del rebaño total. Cuando se trata de reproductores bovinos, el daño que un toro subfértil produce en monta libre es mínimo, en monta dirigida es mayor y casi imposible de cuantificar en casos de inseminación artificial. Sin embargo, en los casos de monta libre, en predios pequeños tienen 20 - 25 vacas y un solo toro, la fertilidad de todo el rebaño dependerá de la fertilidad de ese toro. Si el reproductor es subfértil la empresa de tal ganadero irá incuestionablemente a la quiebra.

A objeto de conocer la capacidad reproductiva de los machos antes de ser destinados al servicio se ha incorporado al léxico veterinario el término de "fertilidad potencial". Ello significa que el profesional está en condiciones de predecir un posible nivel de fertilidad del macho en base a la capacidad física del reproductor y de la evaluación de la calidad de su semen.

Según Díaz y Arancibia (1971) debe considerarse además, la importancia epizootica de un posible toro portador de enfermedades venéreas, que redundará en una rápida diseminación de la enfermedad en todo el rebaño, al igual que la detección de toros portadores de alteraciones hereditarias, por cuanto la diseminación de genes recesivos se reconocerá sólo cuando la frecuencia de la distribución de dichos genes alcance porcentajes elevados y su eliminación se hace difícil.

De lo anteriormente expuesto se deduce la significación que tiene el realizar en forma profunda y acabada el examen clínico y andrológico con el fin de llegar a una calificación de las condiciones potenciales de fertilidad de un macho.

EXAMEN DE SALUD FISICA Y CAPACIDAD REPRODUCTIVA

Este examen se realiza en nuestro medio aplicando las pautas descritas por Aehnelt y col. (1963) las que fueron traducidas e implantadas en el país por Ehrenfeld y col. (1965). A través de este examen deben cumplirse las siguientes funciones:

- Asegurar la expresión de máxima fertilidad en el reproductor calificado;
- Prevenir las pérdidas originadas por infertilidad o esterilidad de los reproductores.
- Básicamente el examen propiamente tal consta de dos partes:

Examen General o de Salud

- 4 Previa identificación y filiación del animal el profesional requerirá los datos -

anamnésicos. Considerará además el estado general del animal, capacidad de deambulación y posibles alteraciones del aparato locomotor, aplomos y presencia de limitaciones zootécnicas de carácter hereditario que puedan afectar su descendencia, en su aspecto productivo y/o reproductivo.

→ Examen especial o de fertilidad

Permite determinar las perspectivas de fertilidad futura del reproductor (Krause, 1972). o sea, su fertilidad potencial. Para ello se efectúan los siguientes exámenes:

- Examen morfológico de los genitales;
- Examen funcional del reproductor y su habilidad para efectuar la cópula;
- Examen biológico del semen colectado;
- Examen microbiológico del semen, secreciones presemiales y exámenes específicos para las enfermedades de la reproducción.

OBJETIVOS DEL EXAMEN DE FERTILIDAD POTENCIAL

Según Díaz y Arancibia (1971) los objetivos principales son los siguientes:

- A) Detectar la existencia de enfermedades infecto-contagiosas de la reproducción;
- B) Detectar alteraciones inflamatorias específicas del tracto genital;
- C) Conocer las características del desarrollo de los órganos genitales;
- D) Detectar enfermedades hereditarias del tracto genital;
- E) Detectar errores en el manejo reproductivo del macho;
- F) Determinar las perspectivas de fertilidad del reproductor.

EXAMEN MORFOLOGICO DE LOS ORGANOS GENITALES

Tiene por objeto determinar la presencia y desarrollo de los órganos genitales en relación a la edad y la raza.

Testículo:

Ubicado en el saco escrotal, los testículos son los órganos primarios de la reproducción del macho debido a que producen espermatozoa y secreta andrógenos. - Al efectuar su examen clínico interesan los siguientes aspectos:

- a) Escroto - Se debe apreciar el grosor de la piel y presencia de heridas, laceraciones, ectoparásitos, hemangiomas, etc. Permite de inmediato determinar el libre desplazamiento de los testículos en el interior de las bolsas escrotales. Cualquier alteración al respecto es indicio de una patología.
- b) Forma de los testículos - Normalmente los testículos son de forma ovoídea, - simétricos. Según Aehnelt y col. (1972) en el 85% de los casos se da esta característica. Sin embargo pueden apreciarse órganos de forma ovalada, alargada, o bien redondeadas (en ovillo).

Los autores indican que aquellos animales que escapan a la forma normal ovoídea tienden a presentar espermiogramas anormales. !!

- c) Perímetro escrotal - Conocida también por circunferencia escrotal, se obtiene al determinar, mediante el uso de una cinta métrica, el perímetro de ambos testículos en la zona de mayor convexidad.

Según Aehnelt y col. (1972) en exámenes repetidos de un mismo animal se observa una alta repetibilidad ($r = 0.91$) para esta característica. Tratándose de testículos de forma normal este parámetro está íntimamente correlacionado con la -

edad (Díaz y Arancibia, 1971; Elmore y col., 1976; Brinks, 1981) e indirectamente indica el grado de desarrollo testicular. Por otra parte existen altas correlaciones con el volumen y concentración testicular (Adrich, 1974) al igual que motilidad espermática, número de espermios totales, porcentajes de espermios vivos y eficiencia reproductiva (Gipson y col, 1985). Los valores mínimos para las razas Angus, Charolais y Hereford corresponden a 32 cm. (Elmore y col., 1976).

Valores por razas y autor se indican en anexo 1.

- (d) Longitud del testículo - (dorso-ventral) Debe medirse excluyendo cuidadosamente la cabeza y cola epididimaria, mediante el uso de una cinta métrica, o bien empleando un testímetro, y se expresa en centímetros.
- (e) Diámetro testicular - (medio-lateral) Se mide desde el borde testicular externo al rafe medio del escroto, mediante el uso de un testímetro. Según Počany (1965) esta medida está altamente relacionada con el volumen testicular.
- (f) Grosor testicular - (cranio-caudal) Esta medición es posible realizarla empleando un testímetro y sirve de complemento a las anteriores.
- (g) Volumen testicular - Se puede medir por el desplazamiento de agua en un recipiente graduado y expresar en litros y fracciones en litros. Según Osman (1970) debe considerarse al testículo como un elipsoide lo que permite calcular el volumen de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Vol} = \text{longitud} \times \text{diámetro} \times \text{grosor} \times 0.52$$

- (h) Consistencia testicular - Es uno de los aspectos más importantes del examen andrológico y requiere de un entrenamiento y práctica por parte del profesional, dado a que se realiza por palpación manual. La consistencia normal equivale a la resistencia encontrada en la base del dedo pulgar con la mano empuñada.

Aehnelt y col. (1972) distingue tres categorías de consistencia: tensa elástica, blanda elástica y blanda o flácida.

Después de adquirir cierta experiencia aparece la consistencia testicular muy correlacionada con la calidad espermática. La consistencia blanda corresponde inequívocamente a problemas de manejo reproductivo. Hahn y col. (1969) desarrollaron un instrumento denominado "Tensímetro o tonómetro" que permite la medición de este parámetro. Estas mediciones están altamente correlacionadas con aquellas determinadas siguiendo la pauta de Aehnelt y col. (1972).

El tensímetro de Hahn fue utilizado por Adrich (1974), quien detecta la correlación existente entre consistencia testicular y concentración espermática. Según nuestras experiencias el uso de este instrumento es un gran apoyo al examen andrológico, sin embargo debe ir acompañando de una acuciosa palpación manual.

- (i) Posición del testículo - En relación a los distintos planos anatómicos del organismo y se expresa normalmente en grados de torsión.

Epidídimo

Macroscópicamente está formado por una cabeza, cuerpo y cola, esta última continúa con el conducto deferente. El epidídimo es un conducto extremadamente tortuoso que en el toro mide alrededor de 35 metros. Sus principales funciones son: transporte, concentración, almacenamiento, maduración espermática y reabsorción.

Al efectuar el examen andrológico es indispensable constatar la presencia de sus partes, su forma, tamaño, delimitación y consistencia. La cola del epidídimo merece atención especial, por ser el reservorio de espermatozoa. Normalmente, se encuentra adosada al polo ventral del testículo, tiene forma de un dedal y con--

sistencia tensa - elástica, dependiendo ésta de la mayor o menor repleción epididimaria.

Prepucio y Pene

El examen cuidadoso del estuche prepucial implica especialmente a la mucosa visible en el orificio externo y pelos prepuciales. Cualquier alteración a ese nivel se evidencia en los pelos prepuciales que, en estos casos se encuentran aglutinados, con presencia de pus y/o materias extrañas y son un buen indicador de inadecuadas normas de manejo reproductivo.

La inspección minuciosa del pene se puede efectuar en el momento de la monta, - al desviarse éste previo aseo de la zona prepucial. En caso de dudas puede procederse a su protrusión mediante el uso de anestesia epidural o tranquilizantes.

Glándulas accesorias

El examen clínico de las glándulas accesorias se realiza por palpación rectal e implica un examen minucioso de las glándulas vesiculares, próstata y ampulas de Henle, parte de los conductos deferentes.

- a) Glándulas vesiculares - Llamadas también vesículas seminales, son pareadas, alargadas, aplanadas dorsoventralmente, de forma irregular, lobulación marcada y relativamente simétricas. Según Roberts (1971), su tamaño fluctúa en el toro entre 10 y 15 cm. de largo por 2 a 4 cm. de diámetro. Son de consistencia firme, pero elástica, dependiendo del tiempo transcurrido desde la última eyacuación.

Las patologías más frecuentes en nuestro medio, son la Adenitis vesicular (Cruz y Paves, 1970; Ehrenfeld y Schuler, 1972) y la Aplasia segmentaria (Ehrenfeld y Oltra, 1975).

- b) Próstata - Es una glándula impar, compuesta de dos partes: el cuerpo y la parte diseminada que envuelve la uretra pélvica. El cuerpo se encuentra situado transversalmente a modo de cuña, apenas sobresaliente, en el extremo anterior de la porción pelviana de la uretra. En toro son escasas las patologías a este nivel.

- c) Ampulas de Henle - Son pareadas, simétricas y corresponden a la porción dilatada de los conductos deferentes. Miden de 10 a 12 cms. de largo por 1 a 1.5 de diámetro (Roberts, 1971). Desembocan en la uretra pélvica junto a los conductos secretores de las glándulas vesiculares en el lugar conocido como "colliculus seminalis".

En nuestro medio se han reportado cuadros de Aplasia segmentaria de los órganos derivados de los conductos de Wolff que comprometen ampula, conducto deferente y cola epididimaria ipsilateral.

EXAMEN FUNCIONAL DEL TORO

Este examen consiste en la calificación de la libido o impulso sexual del toro frente a una vaca en celo y la observación de la correcta ejecución de las distintas fases de la cópula. Walker (1972) recomienda una acuciosa observación de la región perianal y cola del toro durante la fase precopulatoria, en que se puede apreciar la acción de "bombeo" que efectúan al contraerse los músculos isquiocavernosos y bulbocavernosos. Estas contracciones van asociadas a movimientos pélvicos convulsivos de la cola. Según el autor la monta sin esta acción sugiere problemas en el mecanismo de erección del pene.

Esta fase precopulatoria incluye un período de excitación sexual, actitud de galanteo y erección del pene. Durante la fase de monta propiamente tal debe observarse la actitud de abrazamiento de la grupa de la vaca en celo, los movimientos de búsqueda, la introducción del pene en la vagina, el empuje final acompañado de eyacuación y luego el descenso. Le sigue la fase refractaria, más o menos --

larga, dependiendo del animal.

Para calificar la líbido, Osborne y col. (1971) estiman que los toros jóvenes de raza de carne deben efectuar la monta frente a una vaca en celo en un lapso no superior a diez minutos. Los autores consideran la colección de semen mediante el uso de vagina artificial. Indudablemente que una serie de factores están influenciando este examen entre los que debemos destacar factores ambientales, edad, reposo sexual, estado nutricional y de salud, y predisposición genética, entre otros.

Nos parece interesante recordar aseveraciones de Lagerlof (1936), pionero de la adrenología veterinaria, quien manifestaba: "un animal macho con buena constitución sexual ... mantiene las funciones sexuales normales aunque el ambiente sea desfavorable. Un animal macho de constitución sexual débil ... pierde su fertilidad completamente si el ambiente no le es favorable". A nuestro entender la constitución sexual del toro involucra su conformación genotípica y la interacción con el medio ambiente, antecedentes íntimamente relacionados con la predicción de la fertilidad del reproductor.

Una serie de patologías reproductivas del macho de origen hereditarias secundarias y/o adquiridas, a observarse a nivel de los distintos órganos reproductivos, constituyen las principales causas de infertilidad en el toro. Sin embargo, los objetivos de un examen andrológico, junto con detectar estos cuadros y recomendar la separación de la reproducción de los animales, contemplan la posibilidad de predecir la fertilidad del reproductor sano.

PERSPECTIVAS DE FERTILIDAD DE UN TORO

Se han efectuado incesantes esfuerzos tendientes a obtener un parámetro que asegure una alta heredabilidad para fertilidad en el toro. Aparentemente, el peso testicular aparece como el indicador de fertilidad más importante, considerando que permite estimar acuciosamente la producción espermiática del parénquima testicular (Coulter y Foote, 1979) no es un método muy práctico al analizar reproductores en servicio o de alto valor genético. (Braun y col. 1980). Por su parte, es sabido que el perímetro escrotal, el tamaño testicular y la producción espermiática están altamente correlacionadas entre sí (Willet y Ohms, 1957; Hahn y col., 1969; Almquist y col., 1976; Coulter y Foote, 1979) es que últimamente diversos investigadores han evaluado el perímetro escrotal como un potencial indicador de fertilidad en toros, sosteniendo que aquellos reproductores que muestran bajos valores para perímetro escrotal son menos fértiles que aquellos de mayor perímetro (Aehnelt y col., 1972; Elmore y col., 1976; Smith y col., 1981), hipótesis que fuera corroborada por Gipson y col. (1985) al analizar los antecedentes de diversos toros de las razas Polled Hereford y Simmental. Estos antecedentes sumados al cálculo de heredabilidad del perímetro escrotal como indicador reproductivo dado por Coulter y Foote (1979) $h^2 = .67$ y $h^2 = .72$ (Brinks, 1981) de hecho constituyen los mejores argumentos para considerar a este parámetro reproductivo como el mejor elemento de selección tendiente a obtener altos índices de fertilidad. A ello se asocian las observaciones realizadas por Braun y col. (1980), quienes concluyeron que las hijas de carneros de mayor perímetro escrotal tienden a presentar pubertad temprana y una mayor tasa de ovulación en cada ciclo estral.

En resumen, el perímetro escrotal es un parámetro reproductivo fácil de medir, tiene un alto grado de repetibilidad, es altamente heredable y se encuentra correlacionado positivamente con diversos indicadores espermiáticos.

SUMMARY

ANDROLOGICAL EXPLORATION AND BOVINE FERTILITY - In this restricted review of literature on andrological exploration of the bull the knowledge of the health condition of the animal and the complete exploration of the geni-

talia is described.

The method includes a manual examination of the external genitalia, rectal palpation, observation of the erect penis and attitude of the bull during coitus. Special-reference is given to scrotal circumference measurement and his positive association with spermatological parameters as sperm motility, total sperm output, percent live sperm and potential breeding efficiency.

In summary, scrotal circumference measurement is easy - to obtain and have a high heritability value.

BIBLIOGRAFIA

- ADRIK, S. Untersuchungen über die Möglichkeit einer Fruchtbarkeitsprognose - bei Jungbullen während der Aufzucht. Zbl. Vet. Med. A. 23: 177-192, 1976.
- AEHNELT, E., J. LIES, J. DITTMAR und D. KRAUSE. II. Neufassung des Schemas für die Beurteilung von Zuchtbullen hinsichtlich Gesundheit und Fruchtbarkeit. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 23 : 657-668. 1963.
- AEHNELT, E., J. HAHN y J. EHRENFELD. Abgangsursachen von Besamungsbullen und klinische Hodenbefunde. Wien. Tierärztl. Mschr. 59 (1): 28-32 1972.
- ALQUIST, J.D., R.J. BRANAS y K.A. BARBER. Postpuberal changes in semen productions of Charolais bulls ejaculated at high frequency and the relation between testicular measurements and sperm output. J. Anim. Sci. 42: 670 - 676 , 1976.
- BRAUN, W.F., J.M. THOMPSON y C.V. ROSS. Ram scrotal circumference measurements. Therio. 13(3) 221 -229, 1980.
- BRINKS, J.S. Scrotal circumference and its potential usefulness. Poled Hereford World, 37 : 38, 1981.
- COULTER, G.H. One scrotal circumference measurement method. Hereford Digest, pp 88, 1980.
- COULTER, G.H. y R.H. FOOTE. Bovine testicular measurements as indicators of reproductive performance and their relationship to productive traits in cattle. A review. Therio. 11: 297 - 311, 1979'
- COULTER, G.H. y D.G. KELLER. Scrotal circumference of young beef bulls: Relationship to paired testes weight, effect of breed and predictability. Can. J. Animal Sci. 62: 133 - 139, 1982.
- COULTER, G.H. L.L. LARSON y R.H. FOOTE. Effect of age on testicular growth and consistency of Holstein and Angus bulls. Jour. Anim. Sci. 41(5). 1383-1389 1975.
- CRUZ, C. y H. PAVES. Results of the semen examination of the bulls affected by - vesiculitis, genital hypoplasia and epididimitis. VI Congreso Panamericano de Veterinaria y Zootecnia. (1970)
- CHENOWETH, P.J. Líbido and mating behavior in bulls, boars and rams: a review. Therio. 16 (2) 155 -177 (1981)
- DIAZ, H. Y C. ARANCIBIA. Calificación de la fertilidad potencial de los animales domésticos. Ed. Vera y Gianini, 1971.
- EHRENFELD, J., O.H. DIAZ y S. MUÑOZ. Esquema de calificación de reproductores bovinos. Boletín VI Conv. Nac. Med. Vet. (Viña del Mar) 203-218. 1965.
- EHRENFELD, J. y C. SCHUELER. Calificación de la fertilidad potencial de reproductores bovinos. I. Seminovesiculitis en un predio. Arch. Med. Vet. Vol. IV (1) 33-36, 1972.

- EHRENFELD, J. y J. OLTRA. Calificación de la fertilidad potencial de reproductores bovinos. III. Un caso de aplasia segmentaria en toro. Arch. Med. Vet. 7 (2) 45-48 1975
- ELMORE, R.G., C.J. BIERSCHWAL y R.S. YOUNGQUIST. Scrotal circumference measurements in 764 beef bulls. Therio 6 (5) 485 -493 1976.
- GIPSON, T.A., D. W. VOGT, J.W.MASSEY y M.R. ELLERSIECK. Associations of scrotal circumference with semen traits in young beef bulls. Therio. 24 (2) 217-225, 1985.
- HAHN, J., R.H. FOOTE y G.E. SEIDEL. Tonometer for measuring testicular consistency of bulls to predict semen quality. J. Anim. Sci. 29 (41) 483 - 489 1985.
- KRAUSE, D. Estudio de la congelabilidad de semen como factor incluido en la calificación de fertilidad potencial de reproductores bovinos. Arch. Med. - Vet. Vol.IV (1) 31 - 32, 1972.
- LAGERLOF, F.N. Sterility in bulls. Vet, Rec. 84 - 1160 - 1170 , 1936.
- OSBORNE, H.G., I.G. WILLIAMS, D.B.GALLOWAY. A test for libido and serving ability - in beef bulls. Aust. Vet. J. 47: 465 - 467, 1971'
- OSMAN, A.M. Clinical variations in testicular size of bulls older than two years. - Zuchthyg. 5 - 181 -185, 1970.
- PODANY, J. Testicularbiometris: Ein wichtiger Faktor bei der Auswahl der männlichen Zuchttiere. 15 Congreso Internacional Inseminación Artificial, Wels - Austria, 1965.
- ROBERTS, S.J. Veterinary obstetrics and genital disease. Ed. por el autor. Ithaca New York, 484 - 485, 1971.
- SANCHEZ, L. Insuficiencia testicular en toros. Brahman. Rev. Soc. Med. Vet. (Chile) Vol. 2 N°1 - 2 - 3 - 4: 131 - 197.
- WALKER, D.F.. Diagnosis of infertility in the bull. J.A.V.M.A. 161 (11) 1288-1290. 1972.
- WILLET, E.L. y J.I. OHMS - Measurement of testicular size and its relation to production of spermatozoa bt bulls. J.Dairy Sci. 40: 1559-1 - 1957.

VALORES DE PERIMETRO ESCROTAL EN TOROS DE UN AÑO, DE DIFERENTES RAZAS

| Raza | Perímetro escrotal (cm) | | | | | |
|-------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|
| | (9) | (2) | (6) | (13) | (7) | (10) |
| Simmental | 37.7 | | | | | |
| A. Angus | 35.6 | | | | | 36.1 |
| Maine Anjou | 35.4 | | | | | |
| Charolais | 34.7 | | | | | |
| Hereford (Horned) | 34.6 | | | 30.0 | | |
| Shorthorn | 34.2 | | | | | |
| Hereford (Polled) | 34.0 | | 32.4 | | 32.0 | |
| Limousin | 32.1 | | | | | |
| Holstein Friesian | | | | | | 34.9 |
| Frisón Negro | | 32.5 | | 33.0 | | |

* Las cifras entre paréntesis corresponden al número dado al autor en la bibliografía.