



## Moléculas bioactivas del calostro bovino - Immune Milk La bioactividad de los exosomas del calostro y el microARN

### Bioactivos del calostro: El primer superalimento de la naturaleza

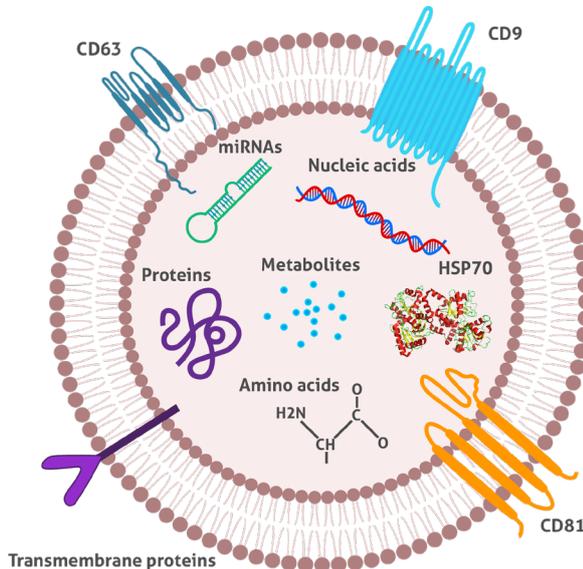
Además de proteínas, grasas, minerales y vitaminas, el calostro bovino es rico en compuestos bioactivos y moléculas de señalización, incluidos ARN no codificantes cortos (ARNnc) que pueden flotar libremente o estar encapsulados en exosomas. Los componentes bioactivos del calostro son insustituibles desde el punto de vista inmunológico y nutricional.

### Exosomas: Diminutos mensajeros de la comunicación celular y la salud

Los exosomas son nanovesículas extracelulares producidas por todas las células, que miden entre 40 y 160 nm de diámetro y son portadoras de ácidos nucleicos, proteínas, lípidos y metabolitos. Estas diminutas vesículas desempeñan un papel crucial en la comunicación intercelular, actuando como mediadoras de las interacciones entre células cercanas y lejanas, tanto en la salud como en la enfermedad (modificado de Cintio et al; 2020).

#### Funciones en los procesos biológicos

- Angiogénesis
- Coagulación
- Desarrollo y regulación del sistema inmunitario
- Presentación de antígenos
- Inflamación
- Proliferación celular
- Diferenciación celular
- Apoptosis



#### Funciones en las enfermedades

- Cáncer
- Enfermedades neurodegenerativas
- Infecciones
- Enfermedades autoinmunes

Figura 1 de Cintio et al, 2020. Funciones y contenido de los exosomas (modificado de Kalluri y LeBleu, 2020).

Los exosomas son vesículas unidas a la membrana que aparecen redondas o en forma de copa al microscopio electrónico de transmisión [1]. Se forman a través de un proceso que implica la doble invaginación de la membrana plasmática.

### ARN no codificante: Mensajeros genéticos y su impacto en el desarrollo infantil

Las regiones que codifican proteínas representan menos del 2% del genoma de los mamíferos. Como resultado, una gran parte del genoma se transcribe como ARN no codificante (ARNnc) (Dysin et al., 2021). El calostro bovino es rico en ARN no codificante, incluido el microARN (miARN), pequeñas moléculas de ARN que proporcionan un mecanismo natural para transferir material genético a los lactantes.

Se ha identificado un total de 389 miARN en el calostro bovino (Ma et al., 2022). Se prevé que estos miARN se dirigen a 2.655 genes relacionados con procesos celulares, procesamiento de información ambiental y sistemas del organismo. Por ejemplo, miR-148a, muy expresado en los exosomas de la leche bovina, puede resistir la digestión gástrica y ser absorbido por las células intestinales. Regula a la baja la metiltransferasa 1 del ADN, un gen implicado en la regulación epigenética.

**Bioactive molecules of bovine colostrum – Immune Milk  
Trypsin inhibitor content in colostrum and it's function**

Los perfiles de expresión de miARN en el calostro no se ven influidos por las concentraciones de inmunoglobulina G (IgG) (Ma et al., 2022). Esto indica que la presencia de miARN en el calostro no se ve afectada por los niveles de IgG. Los miARN regulan la expresión de componentes bioactivos en el calostro y se concentran en pequeñas vesículas extracelulares llamadas exosomas, que los protegen de la degradación.

MacLeay et al. (2023) sugirieron recientemente que ciertos miARN desempeñan un papel en la regulación del crecimiento y el desarrollo desde el nacimiento hasta la primera lactancia. Además, se han observado asociaciones entre los niveles de miARN y diversas enfermedades en el ganado. Estos hallazgos ponen de relieve la importancia crítica de los miARN circulantes en los primeros años de vida.

**Mensaje para llevar a casa**

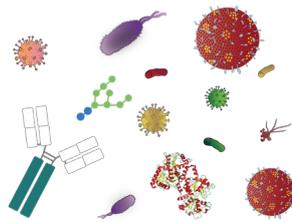
El calostro bovino es rico en ARN no codificantes, en particular miARN, que son pequeñas moléculas de ARN. Estos miARN regulan la expresión de componentes bioactivos en el calostro y se concentran en pequeñas vesículas extracelulares conocidas como exosomas. Los niveles de miARN en el calostro no se ven afectados por la cantidad de inmunoglobulina G (IgG) presente. Los miARN intervienen en la regulación del crecimiento y el desarrollo desde el nacimiento hasta la primera lactancia y están asociados a diversas vías de enfermedad. Las investigaciones en curso pretenden aclarar aún más las funciones clave de los miARN.

**Libere el potencial de Immune Milk: su solución definitiva para unos terneros sanos**

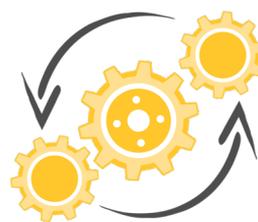
Immune Milk es un polvo de calostro bovino de primera calidad meticulosamente desarrollado para revolucionar la salud y la inmunidad de los terneros. Contiene de forma natural todas las moléculas de miARN, que pueden resistir los procesos de congelación, disolución y pasteurización.

**Beneficios de Immune Milk**

Apoyo inmunitario y efectos  
inmunomoduladores



Efectos antibacterianos  
y antivirales



Favorece la absorción  
de vitaminas y minerales



Favorece el  
crecimiento

Elija Immune Milk hoy mismo y libere el potencial de la naturaleza para criar terneros más sanos y productivos.

**Referencias:**

Cintio, M.; Polacchini, G.; Scarsella, E.; Montanari, T.; Stefanon, B.; Colitti, M. MicroRNA Milk Exosomes: From Cellular Regulator to Genomic Marker. *Animals* **2020**, *10*, 1126. <https://doi.org/10.3390/ani10071126>; Dysin, A.P.; Barkova, O.Y.; Pozovnikova, M.V. The Role of microRNAs in the Mammary Gland Development, Health, and Function of Cattle, Goats, and Sheep. *Non-Coding RNA* **2021**, *7*, 78. <https://doi.org/10.3390/ncrna7040078>; T. Ma, W. Li, Y. Chen, E.R. Cobo, C. Windeyer, L. Gamsjäger, Q. Diao, Y. Tu, L.L. Guan, Assessment of microRNA profiles in small extracellular vesicles isolated from bovine colostrum with different immunoglobulin G concentrations, *JDS Communications*, Volume 3, Issue 5, 2022, Pages 328-333, <https://doi.org/10.3168/jdsc.2022-0225>; MacLeay M, Banos G, Donadeu FX (2023) Association of plasma miRNAs with early life performance and aging in dairy cattle. *PLoS ONE* **18**(7): e0288343. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0288343> Raghu Kalluri, Valerie S. LeBleu. The biology, function, and biomedical applications of exosomes. *Science* **367**, eaa6977(2020). DOI: [10.1126/science.aau6977](https://doi.org/10.1126/science.aau6977)