



# NUTRICIÓN DEPORTIVA PARA EL BASQUETBOL: RECOMENDACIONES BASADAS EN LA CIENCIA

Lawrence L. Spriet, PhD | Universidad de Euelph | Canadá

## INTRODUCCIÓN

El basquetbol es un deporte intermitente muy demandante, donde las demandas energéticas del jugador cambian constantemente. Los jugadores pueden detenerse por completo durante los tiempos fuera, las interrupciones del juego y tiros libres, o pueden caminar o trotar en la cancha a intensidades bajas de ejercicio. Por otro lado, los jugadores pueden moverse rápidamente a lo largo de la cancha o cuidar la defensa a un ritmo rápido, o salir con todo de una manera tipo sprint por un periodo corto cuando se dirigen a encestar, atacar o defender en un contraataque. Los músculos esqueléticos que permiten que los atletas se muevan como lo necesitan para jugar basquetbol de manera efectiva, son los más impresionantes en su capacidad para manejar este espectro de demandas energéticas.

Este SSE examinará la forma en que los músculos son capaces de proporcionar la energía necesaria para jugar basquetbol a un nivel alto y cómo la nutrición juega un papel esencial proporcionando el combustible que los músculos necesitan para asegurar que la provisión de energía sea la óptima en todas las situaciones y ¡nunca

se acabe! El cerebro también se beneficia de una buena nutrición y está fuertemente influenciado por lo que un atleta come y bebe. Por lo tanto, se han establecido las metas y guías nutricionales para los deportes intermitentes como el basquetbol, las cuales dan a los atletas, kinesiólogos, nutricionistas, entrenadores y otro personal del equipo guías generales a seguir, para que se den cuenta de que cada jugador es un individuo y necesitará una atención uno a uno. Existen reportes previos que han examinado la nutrición para los deportes en equipo incluyendo el basquetbol.<sup>1,4,11</sup>

Los expertos en nutrición deportiva saben que “la dieta influye de manera significativa en el rendimiento deportivo” y que “todos los atletas deberían adaptar estrategias nutricionales específicas para antes, durante y después de su entrenamiento y competencia para llevar al máximo su rendimiento mental y físico”.<sup>5</sup> Otra manera de decir esto es, “¡una dieta adecuada no convierte a un jugador de basquetbol promedio en uno élite, pero una dieta inadecuada puede convertir a un jugador de basquetbol élite en uno promedio!”

## HALLAZGOS CLAVE



En los deportes intermitentes como el basquetbol, se necesitan grandes cantidades de energía de fuentes aeróbicas y anaeróbicas en los músculos.



La energía anaeróbica de la glucólisis y la fosfocreatina permite movimientos rápidos y poderosos como ejercicios explosivos, saltos y sprints.



El sistema aeróbico también ayuda durante los periodos de recuperación (trotar, correr ligero en la cancha y las interrupciones de juego) para reponer la reserva de fosfocreatina y remover subproductos de la glucólisis (lactato y H<sup>+</sup>).



Los carbohidratos son el combustible preferido para el basquetbol, ya que es el combustible dominante para la producción de energía aeróbica y también es el único combustible para la producción de energía anaeróbica a través de la glucólisis.



Una nutrición adecuada en los días y horas antes de un entrenamiento/competencia puede llevar al máximo las reservas de carbohidratos del cuerpo (músculos e hígado).



El consumo de carbohidratos durante el entrenamiento/competencia proporciona energía para los músculos y para mantener al cerebro feliz y concentrado.



La nutrición para la recuperación inmediatamente después del entrenamiento/competencia debe incluir ~1-1.2 g de carbohidratos/kg de peso corporal/h y 20-25 g de proteína para ayudar a que los músculos repongan las reservas de glucógeno del cuerpo e incrementar la síntesis de proteína muscular. Una a 3 horas después del ejercicio se debe consumir una comida completa.



Éstas son guías generales de nutrición para los jugadores de basquetbol, pero debido a varios factores es necesario que se trate a los jugadores de forma individual (tamaño corporal, energía y toma de decisiones que demande su posición de juego, entrenamiento vs. competencia, momento de la temporada, variabilidades individuales, sobreentrenamiento y estado de salud).

## ¿DE DÓNDE OBTIENEN ENERGÍA LOS JUGADORES DE BASQUETBOL?

Las contribuciones de los sistemas energéticos aeróbico y anaeróbico se discutieron brevemente en el Capítulo 2. Sin embargo, es crucial un conocimiento profundo de estos sistemas para entender el desarrollo de las recomendaciones de nutrición deportiva para los jugadores de basquetbol y merece más detalle aquí.

Los músculos esqueléticos producen continuamente un compuesto llamado trifosfato de adenosa (ATP), que es la fuente inmediata de energía para la contracción muscular y finalmente el movimiento. Los músculos hacen esto de dos maneras principales. La primera se conoce como producción de energía oxidativa o "aeróbica", que se produce en los compartimentos celulares llamados mitocondrias, donde se utiliza el oxígeno para quemar grasa o carbohidratos para obtener combustible. La segunda es a través de los procesos en la célula que no necesitan oxígeno y caen dentro de la categoría de producción de energía "anaeróbica". Las dos principales fuentes de producción de ATP anaeróbica son: 1) la vía glucolítica (llamada glucólisis anaeróbica) con el uso de carbohidratos como combustible y 2) mediante el uso de la fosfocreatina (PCr) que se almacena en los músculos.<sup>13</sup>

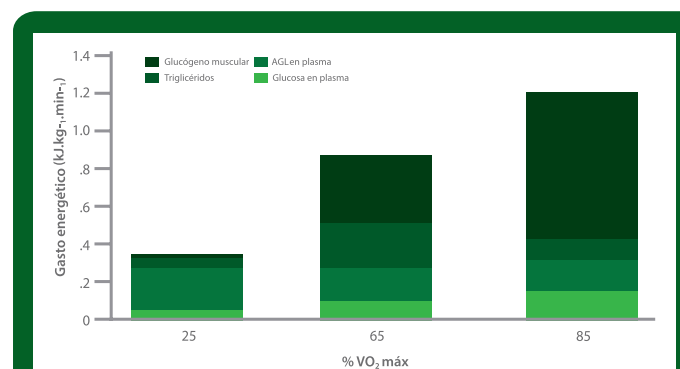
La producción de energía aeróbica es el sistema de producción de energía estándar y puede proporcionar ATP durante largos períodos de tiempo a tasas muy altas. Este sistema responde al entrenamiento físico y la capacidad de producción de ATP puede aumentar en un 20%-50% en la mayoría de la gente, dependiendo de donde están empezando. El sistema puede verse comprometido si el individuo se queda sin combustible, es decir, sin suficientes carbohidratos (CHO) o grasas. También, este sistema lleva algún tiempo (~60-120 s) para activarse por completo cuando se comienza el ejercicio o cuando se cambia de menores a mayores intensidades de ejercicio. Por lo tanto, se podría argumentar que este sistema tiene algunas limitaciones cuando se practica un juego intermitente como el basquetbol, ya que es un juego de transiciones. Ahí es donde los sistemas de energía anaeróbica vienen a ayudar.

Los sistemas anaeróbicos (glucólisis y PCr) se especializan en activarse rápidamente (casi como un interruptor de luz) y producir ATP a tasas elevadas, superiores a las que el sistema aeróbico puede manejar. Esto último es muy importante debido a que actividades como sprints, saltos, y ejercicios explosivos en el basquetbol requieren tasas muy altas de producción de energía. Los músculos necesitan la contribución tanto del sistema aeróbico como de los dos sistemas anaeróbicos para satisfacer estas necesidades. Las desventajas en la utilización de los sistemas anaeróbicos son que pueden agotarse rápidamente (PCr) o que están asociados con la fatiga por los subproductos que aumentan la acidez ( $H^+$ ) en los músculos (glucólisis). Cuando se necesitan explosiones repetidas de actividad, como en un juego de basquetbol, el agotamiento de las reservas de CHO en el cuerpo, también pueden limitar al sistema glucolítico. Los dos sistemas anaeróbicos pueden utilizarse varias veces en un partido de basquetbol, pero el sistema glucolítico es generalmente más susceptible a la fatiga debido al aumento de la acidez del músculo o el agotamiento de CHO. El sistema PCr tiene algunas ventajas, ya que no se hace más lento por la acidez y se puede regenerar y recuperar en el músculo en tan sólo ~90 s de reposo o actividad ligera. Durante un juego intermitente como el basquetbol, la PCr se puede utilizar una y otra vez cuando los periodos de los sprints son seguidos por una actividad ligera y/o descanso, y después más sprints. Por otro lado, la capacidad del sistema glucolítico puede mejorar ~20% con el

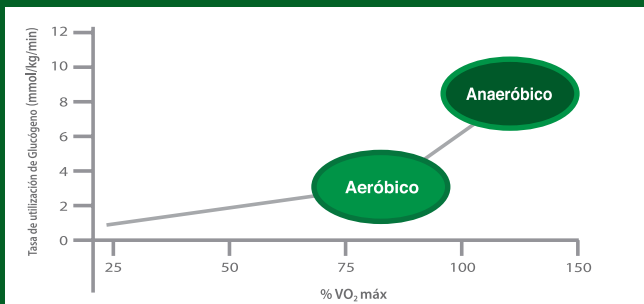
entrenamiento físico, mientras que la capacidad del sistema de PCr no cambia con el entrenamiento.

En resumen, la capacidad de jugar basquetbol a un nivel alto requiere tanto de una alta capacidad aeróbica como de una gran capacidad para producir ATP de manera anaeróbica. El sistema aeróbico produce cantidades continuas de energía que requiere oxígeno, mientras que el sistema anaeróbico complementa durante las transiciones a mayores intensidades y cuando los atletas hacen un sprint, movimiento explosivo o salto, donde la necesidad de energía es demasiada para el sistema aeróbico. En la mayoría de las situaciones del basquetbol, que no sean las interrupciones del juego, ambos sistemas están trabajando en conjunto para producir la energía requerida. No es un escenario en el que el sistema aeróbico trabaja solo o el sistema anaeróbico trabaje solo, ya que trabajan juntos en la mayoría de los casos.

Existen algunos puntos adicionales que necesitan asegurarse. El primero es que los CHO son el combustible elegido para el sistema aeróbico durante ejercicios intensos. Al 50% del consumo máximo de oxígeno ( $VO_2$  máx) de una persona, los CHO y las grasas contribuyen aproximadamente igual a la provisión de combustible, pero ya que aumenta la intensidad a ~80% del  $VO_2$  máx y más allá, el CHO y específicamente el glucógeno muscular se convierte en el combustible dominante (**Figura 1**). Esto se ha mostrado en hombres y mujeres bien entrenados.<sup>9,10</sup> Los carbohidratos también son el combustible elegido para los sprints, ya que la vía glucolítica sólo puede utilizar CHO como combustible y no grasa o proteína. Así que si un jugador de basquetbol está corriendo en la cancha a una intensidad aeróbica alta y ya está utilizando principalmente CHO como combustible, un sprint repentino requerirá de más CHO, junto con algo de PCr para producir energía anaeróbica adicional. Los CHO proporcionan bastante energía cuando se utilizan para la producción de energía aeróbica (~36 mol ATP/mol CHO), pero considerablemente menos cuando son utilizados para la producción de energía anaeróbica (sólo 3 mol/mol CHO). Así, los sprints, movimientos explosivos y saltos gastan bastante CHO a cambio de la capacidad para producir energía rápidamente en la cancha. Esto se puede ver en la **Figura 2**, ya que el uso de glucógeno muscular aumenta exponencialmente cuando los atletas trabajan a potencias por encima de ~100%  $VO_2$  máx. Afortunadamente, los atletas normalmente mantienen los movimientos explosivos, saltos y sprints cortos, pero hay que asegurarse de que tengan un buen aporte de CHO en el cuerpo antes de la práctica o juego y también consuman algunos CHO durante la actividad.



**Figura 1:** Esquema del gasto energético y el uso de combustible a diferentes intensidades de ejercicio. KJ, kilojoules. AGL, ácidos grasos libres.  $\dot{V}O_2$  máx, consumo máximo de oxígeno. Reproducida de Romijn et al.<sup>9</sup>



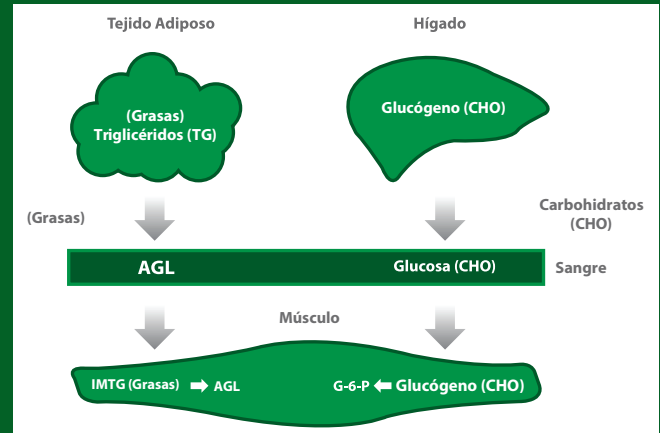
**Figura 2:** Tasa estimada del uso de glucógeno muscular en los rangos de intensidad de ejercicio de tipo aeróbico (consumo máximo de oxígeno de hasta 100%  $VO_2$  máx) y anaeróbico ( $>VO_2$  máx).

El segundo punto es que el sistema aeróbico también juega un gran papel en ayudar a los atletas a recuperarse rápidamente de una actividad intensa. Cuando la PCr se degrada, se puede resintetizar rápidamente cuando se reduce la velocidad de la actividad a una intensidad baja o el atleta deja de moverse. La energía requerida para recuperar la PCr viene del ATP producido aeróbicamente, y esto lleva a que la reserva de PCr pueda reponerse en aproximadamente 90 s. Es importante destacar que cuanto mayor sea su capacidad aeróbica ( $VO_2$  máx), más rápida será la reposición de PCr! El sistema aeróbico también contribuye a la recuperación de una segunda manera mediante el uso de lactato como combustible en los músculos cuando nos movemos a intensidades bajas (trotando o caminando en la cancha) o dejámo de movernos. La remoción de lactato de los músculos y de la sangre, ayuda a eliminar la acidez que se acumula cuando se involucran actividades explosivas y con sprints, y esto ayuda a disminuir la sensación de fatiga. La conclusión aquí es que los jugadores con buena condición física se recuperan más rápidamente que los jugadores con menor condición. El tercer punto es que la dotación genética juega un papel importante en la capacidad de un atleta para producir energía aeróbica y anaeróbica y hay una gran variación entre los individuos. Sin embargo, el suministro de energía no es el único determinante del éxito, ya que la habilidad, capacidad de concentración, determinación, el entrenamiento, la nutrición adecuada, etc., todos juegan un papel en el éxito final de un jugador de basquetbol.

### LA IMPORTANCIA DE LOS CARBOHIDRATOS COMO COMBUSTIBLE PARA LOS JUGADORES DE BASQUETBOL

Los carbohidratos son el combustible preferido para los deportes intermitentes como el basquetbol. Los miembros que asistieron a la Conferencia del Consenso en Nutrición Deportiva del Comité Olímpico Internacional (COI) concluyeron que "En los deportes intermitentes en equipo, el rendimiento está limitado por la energía y particularmente por el consumo de carbohidratos".<sup>5</sup> Debido a esta importante función, los jugadores entrenados almacenan una gran cantidad de carbohidratos (en forma de glucógeno) en los músculos que utilizan para practicar este deporte. También hay una gran cantidad de glucógeno almacenado en el hígado en un jugador bien alimentado. El trabajo del hígado es liberar CHO en forma de glucosa a la sangre para mantener una concentración sanguínea de aproximadamente 5 mM en todo momento (**Fig.3**). Durante el ejercicio, los músculos que se contraen ocupan mucha glucosa de la sangre y el hígado tiene que emparejar esto mediante la reposición de la glucosa utilizada. Si no tiene éxito, la glucosa sanguínea de la persona cae y se sienten hipoglucémicos, ya que el cerebro también depende en gran medida de la glucosa y no es feliz cuando el nivel desciende por debajo de lo normal.

Cuando el ejercicio es intenso y prolongado, el atleta puede ayudar al hígado a mantener el nivel de glucosa en sangre a través del consumo de bebida deportiva, que tiene glucosa y otras formas de CHO. El CHO ingerido llega a la sangre rápidamente y puede ser utilizado por los músculos, el corazón y el cerebro. También hay una fuerte evidencia de que el consumo de CHO durante el ejercicio estimula los receptores de CHO en la boca para activar la actividad motora cerebral y los centros de recompensa que puede reducir la percepción de la fatiga y aumentar el estado de alerta y la concentración.<sup>2</sup> También se ha demostrado que el enjuague bucal con CHO mejora el rendimiento al correr.<sup>7,8</sup>



**Figura 3:** Esquema de las fuentes de energía disponibles para contraer el músculo esquelético en reposo y durante el ejercicio. IMTG, triglicéridos intramusculares. AGL, ácidos grasos libres. G-6-P, glucosa-6-fosfato. Tanto AGL como G-6-P entran en las vías productoras de ATP. Reproducido con permiso de Jeukendrup A.E.

Una situación similar existe con la grasa - la gente entrenada almacena una cantidad significativa de grasa directamente en los músculos como triacilglicerol o triglicérido intramuscular. Los músculos también pueden tomar la grasa en forma de ácidos grasos libres de la sangre, ya que son liberados del tejido adiposo a través del cuerpo (**Fig. 3**). Sin embargo, los lípidos sólo juegan un papel significativo como combustible a intensidades de ejercicio aeróbico leves a moderadas y en reposo; y no sirve como combustible para la producción de energía anaeróbica. La proteína también puede utilizarse como un combustible aeróbico, pero esto no sucede en gran medida en atletas que están bien alimentados. La proteína juega un papel muy importante ayudando con el metabolismo energético de CHO y grasas durante el ejercicio y estimulando la síntesis de proteína muscular durante la recuperación del ejercicio. En resumen, dada la importancia de los CHO como combustible para los jugadores de basquetbol, no es ninguna sorpresa que haya pautas generales del consumo de CHO en los días y horas previas a la sesión de entrenamiento o juego, durante la actividad y también al terminar la sesión de ejercicio o juego. Numerosos estudios que utilizan técnicas de recordatorios de la dieta con los jugadores de basquetbol, sugieren que los atletas no siempre llegan a estas metas.<sup>3,6,12</sup> La fase de recuperación después del ejercicio es también el comienzo de la preparación para la siguiente sesión de ejercicio ya que los jugadores de élite suelen entrenar o jugar casi todos los días y con frecuencias varias veces al día en los torneos.

## RESUMEN

Jugar basquetbol a un nivel alto requiere grandes cantidades de suministro de energía en los músculos esqueléticos. Los jugadores bien entrenados de basquetbol tienen altas capacidades para producir energía tanto del sistema energético aeróbico como del anaeróbico. Una alta capacidad aeróbica ( $\text{VO}_{2\text{máx}}$ ) también acelera la recuperación durante los numerosos periodos de trote o caminata en la cancha y las interrupciones del juego durante los entrenamientos y partidos. Los carbohidratos son el combustible preferido

de los jugadores de basquetbol, ya que sirven como combustible tanto para el sistema de producción de energía aeróbica como anaeróbica. Las grasas también se utilizan a intensidades menores y durante las interrupciones en el juego como un combustible aeróbico. Están disponibles guías claras para llevar al máximo la disponibilidad de carbohidratos antes, durante y después del entrenamiento o partido. El consumo de una pequeña cantidad de proteína después de la actividad también es importante para acelerar la recuperación del músculo.

### PREPARACIÓN PARA ANTES DEL ENTRENAMIENTO/COMPETENCIA-DÍAS

- Duración moderada/intensidad leve a moderada de un partido/entrenamiento de basquetbol: 5-7 g CHO/día/kg de peso corporal (PC).
- Intensidad moderada a fuerte de un entrenamiento/juego de basquetbol: 7-12 g CHO/día/kg PC.
- Cargas repetidas con intensidad de moderada a intensa en entrenamientos/juegos de basquetbol (torneos): 10-12+g CHO/día/kg PC.
- Estas guías aseguran que los músculos estén bien cargados de glucógeno.

### PREPARACIÓN PARA ANTES DEL ENTRENAMIENTO/COMPETENCIA-HORAS

- Consumir una comida rica en CHO después del ayuno nocturno y 2-4 horas antes del entrenamiento/competencia.
- Cantidades más pequeñas de CHO (colaciones) en las 2 horas previas al entrenamiento/competencia (~30 g CHO/h a preferencias individuales).
- Estas guías aseguran que el hígado esté cargado de glucógeno, que el glucógeno muscular esté cargado a tope y que el cerebro se mantenga alerta.

### CONSUMO DE CHO DURANTE LOS ENTRENAMIENTOS Y JUEGOS DE BASQUETBOL

- Consumir líquido, electrolitos y CHO en una solución al 6% (14 g CHO/240 mL o 60 g/L).
- Consumir 500 a 1000 mL/h de bebida deportiva (30-60 g CHO/h) de acuerdo con la necesidad individual, preferencias, etc.
- Algunos jugadores de deportes en equipo prefieren una solución de CHO de ~2%-3%, y agregar carbohidratos adicionales provenientes de alimentos sólidos o semisólidos.

### RECUPERACIÓN DESPUÉS DEL ENTRENAMIENTO/COMPETENCIA

- Consumir CHO (~1-1.2 g CHO/h en las primeras 2-3 horas) inmediatamente después del ejercicio para empezar a reponer las reservas de glucógeno en hígado y en músculo.
- Consumir 20-25 g de proteína para aumentar la síntesis de proteína muscular y poner al músculo en balance positivo de proteína (la síntesis de proteína es mayor que la degradación de la misma).
- Hacer una comida completa no más de 1 a 3 horas después del entrenamiento/actividad. Se deben sustituir las colaciones altas en CHO si se repiten entrenamientos o juegos el mismo día.
- Hacer una comida después del ejercicio, permite que emplee la recuperación de los músculos e hígado.

**Tabla 1.** Guías de consumo de CHO

## REFERENCIAS

1. Burke, L. (2007). Court and indoor team sports. In: Practical Sports Nutrition. Champaign, IL: Human Kinetics, pp. 221-239.
2. Chambers, E.S., M.W. Bridge, and D.A. Jones (2009). Carbohydrate sensing in the human mouth: effects on exercise performance and brain activity. *J. Physiol.* 587:8:1779-1794.
3. Grandjean, A. C. (1989). Macronutrient intake of US athletes compared with the general population and recommendations made for athletes. *Am. J. Clin. Nutr.* 49(5 Suppl):1070-1076.
4. Holway, F., and L.L. Spriet (2011). Sport-specific nutrition and practical strategies: Team sports. *J. Sports Sci.* 29:S115-S125.
5. Maughan, R.J., and S.M. Shirreffs (2011). IOC consensus conference and statement. *J. Sports Sci.* 29:S1-S4.
6. Nowak, R. K., K.S. Knudsen, and L.O. Schulz (1988). Body composition and nutrient intakes of college men and women basketball players. *J. Am. Diet. Assoc.* 88:575-578.
7. Rollo, I., C. Williams, N. Gant, and M. Nute (2008). The influence of carbohydrate mouth rinse on self-selected speeds during a 30-min treadmill run. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 18:585-600.
8. Rollo, I., M. Cole, R. Miller, and C. Williams (2010). Influence of mouth rinsing a carbohydrate solution on 1-h running performance. *Med Sci. Sports Exerc.*

42:798-804.

9. Romijn, J.A., E.F. Coyle, L.S. Sidossis, A. Gastaldelli, J.F. Horowitz, E. Endert, and R.R. Wolfe (1993). Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in relation to exercise intensity and duration. *Am. J. Physiol.* 265:E380-E391.

10. Romijn, J.A., E.F. Coyle, L.S. Sidossis, J. Rosenblatt, and R.R. Wolfe (2000). Substrate metabolism during different exercise intensities in endurance-trained women. *J. Appl. Physiol.* 88:1707-1714.

11. Ryan, M. (2005). Nutrition for basketball. In: *Performance Nutrition for Team Sports*. Boulder, CO: Peak Sports Press, pp. 227-240.

12. Short, S. H., and W.R. Short (1983). Four-year study of university athletes' dietary intake. *J. Am. Diet. Assoc.* 82:632-645.

13. Spriet, L. (2006). Anaerobic metabolism during exercise. In: *Exercise Metabolism*. M. Hargreaves and L. Spriet (eds). Champaign, IL: Human Kinetics, pp. 7-27.

## TRADUCCIÓN

Este artículo ha sido traducido y adaptado de: Spriet, L.L. (2016). Sport Nutrition for Basketball: Science-based Recommendations. *Sports Science Exchange* Vol. 28, No. 164, 1-5, por L.N. Adriana de la Parra Sólomon.