

Universidad de San Andrés

Departamento de Economía

Licenciatura en Economía



Dinero versus Prestigio

Evaluando Incentivos en Atletas Argentinos

Autores:

- Estanislao Mendivil Legajo: 31083
- Santiago Martin Gallegos Legajo: 31186

Mentor de Tesis:

- Martín Rossi

Buenos Aires, Argentina

Abstract

Los incentivos económicos rigen, en gran medida, nuestro comportamiento en el día a día. ¿Por qué no podrían regir la performance de la élite del atletismo argentino? Muchas políticas deportivas estatales ofrecen financiamiento en distintos proyectos o recompensas monetarias sin tener un estudio cuantitativo que mida el impacto del gasto. En nuestra investigación buscamos establecer, mediante el uso del método de difference in difference, si la política de extender recompensas monetarias a los medallistas del Grand Prix Sudamericano Argentino hizo que los atletas de alto rendimiento deportivo en la Argentina mejoren su performance o no. La práctica de los premios en dinero es utilizada en diversos torneos de índole internacional tanto en Sudamérica con los diversos Grand Prix como en Europa y Estados Unidos. ¿Es realmente significativo el cambio en la performance que generan estos incentivos? ¿O se podría realizar una mejor asignación para estos recursos?

En *Dinero versus Prestigio* tenemos el caso particular de que partimos en el contexto de una *natural experiment* que se genera para Argentina dentro del año 2023 que nos permite medir los siguientes efectos en las performances de los atletas de nuestra investigación. Estimamos que el cambio fue de alrededor del 2% comparado con el grupo de control. A pesar de no verse como una cantidad significativa a primera vista, tanto Peltola, E (2005) como Haugen (2018) concuerdan con que las mejoras para los atletas de élite son de entre 0.8 y 2% anuales. El efecto que encontramos, se explica en parte por un aumento del rendimiento de los tratados, como también por una caída en la performance de los controles. Estamos al tanto de la existencia de un efecto de desmotivación dentro de los controles que arroje estos resultados.

Esta investigación busca profundizar el abanico académico en la rama de estudio de estos fenómenos del comportamiento de los atletas y su reacción frente a incentivos económicos. Creemos que presenta además un valor agregado para el desarrollo de políticas o la administración del presupuesto que se emplean en este tipo de competencias dentro de Argentina.

Introducción

Todos los años se realiza un torneo en diversos países de Sudamérica en donde las federaciones nacionales buscan reunir a los mejores deportistas de atletismo con el fin de generar roce internacional y permitir que se obtengan las marcas mínimas o puntajes necesarios para torneos internacionales como pueden ser los Sudamericanos, Panamericanos, Juegos ODESUR, Juegos Olímpicos o el Mundial de atletismo¹. Las ediciones comienzan en Marzo y finalizan en Abril, luego de que los atletas salen de la pretemporada y comienzan su período competitivo. Estos torneos suelen desarrollarse durante varios fines de semana consecutivos en donde los atletas realizan una gira compitiendo en los distintos países con intervalos de algunos días para viajes, descanso y entrenamiento. Las principales ediciones se dan en Chile, Argentina, Uruguay, Colombia, Ecuador y Brasil.

Con el fin de incentivar a los mejores talentos de países extranjeros es costumbre que el país anfitrión del torneo extienda invitaciones proporcionando alojamiento, traslado y otros beneficios tanto a atletas locales como extranjeros. Asimismo, la institución World Athletics (antigua IAAF)² proporciona una suma de dinero (típicamente en dólares estadounidenses) a la asociación correspondiente de cada país para que puedan ser entregados en algunas pruebas como premio en los Grand Prix. Usualmente, las asociaciones aportan desde su propia caja para complementar fondos propios y así permitir que una mayor cantidad de pruebas tengan una recompensa económica como medio para mejorar y fomentar el atletismo, particularmente en pruebas en las que quizás todavía no se está viendo el pleno potencial de la población dado que estas pueden no estar totalmente desarrolladas.

En este contexto, surge nuestra idea de investigación que se sitúa en el marco del atletismo argentino y se da como resultado de un experimento natural en donde por motivos de política deportiva (en donde se buscó evitar la superposición del Grand Prix de Argentina con el de Brasil) se postergó la fecha del Grand Prix Sudamericano argentino a unos días después del Campeonato Nacional de este país. Como hemos mencionado, todos los años se realizan en distintos países de Latinoamérica los Grand Prix Sudamericanos (GPS) y se entregan recompensas monetarias a los atletas que consiguen estar en el podio de varias pruebas. Sin

¹ En los boletines de la CADA se encuentran los criterios de selección para torneos internacionales, dándole especial relevancia al Gran Prix Argentino como una de las tres instancias clasificatorias más importantes

² la World Athletics es la asociación internacional encargada del atletismo mundial

embargo, en la edición de 2023 en Argentina se disminuyó notablemente la cantidad de pruebas que otorgaban premios en dólares a los ganadores (tanto nacionales como internacionales) debido a la crisis financiera y económica que transcurría el país. De esta manera, una mayor proporción de las pruebas pasaron de ser denominadas de categoría “Grand Prix Sudamericano” a la categoría “Grand Prix Nacional” (GPN) . La diferencia fundamental entre una y la otra es que en las pruebas de índole nacional por más que se finalice entre los tres primeros puestos del torneo (o sea, entrar en el podio) no se obtendría un premio en dólares mientras que en las de categoría sudamericana sí. Sin embargo, se permitió a atletas extranjeros participar en ambos tipos de pruebas a pesar de que algunas se denominaban de índole nacional.

Asimismo, es relevante mencionar que, a pesar de ser pruebas con distinta categoría, ambas clases se realizaban en un mismo torneo situado en la misma pista, de categoría “*Mondo triple A*” y que la edición de los Grand Prix argentinos se realizó sin ninguna modificación en el programa en comparación con el nacional una semana antes. Por lo que los participantes de ambas categorías de pruebas compitieron con un cronograma normal de torneo internacional. Las pruebas tuvieron la misma distribución entre los días de competencia que el fin de semana anterior. Por lo tanto el torneo se desarrolló de una manera similar (sino idéntica) al Campeonato Nacional cambiando solamente los premios recibidos en algunas pruebas.

Premios en dólares ¿actúan como incentivo?

Habiendo puesto en contexto nuestro caso de estudio, buscaremos desarrollar la respuesta a nuestra pregunta de investigación que es, si existe un mecanismo por el que la performance de los atletas de alto rendimiento se puede ver afectada, y si este mecanismo se define por la incorporación de recompensas monetarias como incentivos para competir. Más específicamente, si las recompensas económicas que esperan recibir los atletas, pueden aumentar el rendimiento en las pruebas que realicen. De ser así, ¿existe algún tipo de prueba que se vea beneficiada de mayor manera? Previamente a realizar el experimento, creemos que las pruebas de tipo explosivas (marcadas con la variable TIPO = 1) serían posiblemente las menos afectadas por la competencia ya que son pruebas en donde analizar al oponente y su performance es sumamente difícil dado que las diferencias son fracciones de segundo y las competencias se realizan por separado y no en simultáneo como las tácticas (TIPO = 0).

Por el otro lado, en las pruebas “tácticas”, es decir, en las pruebas de pista que no son de velocidad, creemos que es posible que el efecto positivo sea mayor ya que se tiene visualmente la diferencia con los competidores. Además, usualmente los competidores de menor nivel tratan de “prenderse” a un competidor de mayor nivel para que este les corte el viento en contra y puedan obtener una mejor puntuación, economizando la carrera de quienes se encuentran detrás.

Consideramos que este estudio es importante para ver si asignar más recursos para este tipo de torneos como instrumento para mejorar el rendimiento de los atletas de alto nivel es una política adecuada. Más aún, considerando que el presupuesto de la Secretaría de Deportes será casi un 50% menor en 2024 en comparación con el año anterior.³ Esta eficiencia es un objeto de estudio que ya ha sido explorado por Vásquez Recalde (2018).

A su vez, esto es relevante para la política pública ya que se desea asignar los recursos de la manera más eficiente para aumentar y mejorar la performance de los atletas al menor costo posible. Respecto a este campo de estudio, Matros (2004) estudia cómo los incentivos económicos ayudan a mejorar la performance de diferentes comitivas de varios países en los juegos olímpicos. También, existe una amplia literatura sobre los incentivos no monetarios a convertirse en un atleta de alto rendimiento, como lo expresa Tshube et al. (2012) y Maier et al. (2016)⁴. Según estas teorías, los atletas deberían tener en ambos casos marcas similares ya que derivan utilidad de la excelencia y el éxito en todo torneo o competencia: de aquí surge la pregunta de nuestra investigación, "*Dinero versus Prestigio*" ¿Los atletas compiten para ganar en todo torneo de gran nivel? o ¿los premios económicos hacen que pasen a tener una mejor performance?

Existe una rama de la literatura que trata sobre el deporte universitario y los incentivos económicos y de educación que hay detrás de la performance en Estados Unidos como muestra Brown (1991). Sin embargo, no pudimos encontrar un trabajo que realice el mismo enfoque que queremos demostrar sobre los incentivos económicos y cómo pueden ayudar a mejorar la performance en deportes individuales.

³ Javier Morillas, encargado de la Federación Atlética Metropolitana (FAM)

⁴ el estudio fue realizado en deportes de equipo y no individuales como en nuestro caso

Consideramos que es especialmente importante estudiar los incentivos económicos en los atletas dado que muchas veces se tienen comportamientos de acuerdo a estos. Un claro ejemplo es el de Mondo Duplantis, nueve veces recordman mundial en salto con garrocha. En la actualidad se le paga 100.000 dólares a quién realice un récord mundial, Mondo Duplantis superó su propia marca en 7 ocasiones⁵ saltando cada vez un centímetro más y luego obteniendo un nuevo récord mundial. De esta manera obtiene su pago por el récord y maximiza sus ganancias. Sin embargo, esto no es lo óptimo si queremos ver hasta dónde puede llegar este atleta verdaderamente como límite. En distintas ocasiones se han registrado saltos de Mondo de entre 15 y 20 centímetros por sobre la varilla cuando realiza el récord mundial, lo cual demuestra que hay un amplio margen de mejora pero no existen los incentivos a realizar dicha performance.



Universidad de
San Andrés

⁵ Sus récords pueden ser observados en World Athletics (2023)

Tratamiento

Como hemos mencionado, históricamente en la gran mayoría de los países todas las pruebas eran premiadas por lo que en condiciones normales casi todos los atletas serían tratados y el grupo de control sería pequeño. Sin embargo, luego de la crisis de 2023 en la edición argentina del torneo en Abril de ese año se seleccionaron sólo algunas pruebas (aproximadamente dos tercios según la base de datos a la que accedimos en la CADA⁶) para otorgar premios en dólares como una medida para bajar los gastos por parte del Ente Nacional de Alto Rendimiento Deportivo (ENARD).

Consecuentemente, en este marco tenemos un experimento natural que nos genera un grupo de control, que son los deportistas a quienes no les modificaron los incentivos económicos para competir en su prueba entre el Campeonato Nacional y el Grand Prix. Y, por el otro lado, tenemos un grupo de tratados en el cual se encuentran los atletas que pasan a obtener dólares como premio si logran meterse en el podio de la competencia internacional.

Dada nuestra muestra, lo que haremos entonces es utilizar el método de Difference in Difference para elaborar un modelo de test de impacto del tratamiento sobre nuestro outcome de interés. En este caso el impacto del cambio en la asignación de premios monetarios sobre el rendimiento deportivo de cada atleta.

⁶ Esta información está disponible en la página oficial de la CADA, bajo las secciones de Boletines y Resultados

Datos

La base de datos consiste de 321 observaciones en las pruebas que se encuentran tanto en el Grand Prix como en el Nacional. Esto sucede ya que no todas las pruebas del nacional son habilitadas para un Grand Prix. De estas 321 observaciones de la muestra original, tenemos 141 de los cuales tenemos datos para ambos períodos. Luego, considerando que necesitamos datos de las temporadas anteriores para testear tendencias previas paralelas, reducimos la muestra a 135 observaciones de las cuales tenemos datos. De estas, 32 pertenecen al grupo de control y los 103 restantes son del grupo de tratamiento. Este faltante de datos se debe a que algunas pruebas combinadas no son incluidas en los Grand Prix históricamente (dado a que los atletas de combinadas compiten en un máximo de 3 o 4 torneos al año, por lo que dos torneos tan cercanos son casi imposibles de realizar a un nivel competitivo). A su vez, eliminamos de la muestra 4 observaciones de 3 competidores, dos de ellos por lesión, y por otro lado, el tercer participante es eliminado de la base de datos por presentar doping positivo en los resultados de los análisis unos meses más tarde. Por lo tanto, al remover a estos 3 atletas de la muestra, tenemos un total de 131 observaciones, 100 del grupo tratado y 31 pertenecientes al de control.

Respecto a la fuente de los datos, usamos los boletines y los informes de resultados de la CADA, la FAM⁷, otras federaciones regionales así como también la información de Resultados Online⁸ y de torneos listados en los anexos. Asimismo, buscamos contactar por medio de redes sociales a algunos atletas en los que había algún faltante de datos. Tuvimos que descartar marcas auto reportadas en torneos no oficiales dado que los pesos de los implementos o la exactitud de las mediciones se podrían ver afectadas. La base de datos tiene información sobre los atletas que participaron de cada competencia, de cada disciplina, además tenemos datos del viento.

Luego, compilamos toda esta información en conjunto con los archivos que contenían los resultados de tanto el Grand Prix como el Campeonato Nacional y creamos nuestra nueva base de datos que presenta toda esta información en un archivo unificado. Asimismo, estandarizamos las marcas con un método que mencionaremos a continuación para poder

⁷ Federación Atlética Metropolitana

⁸ Resultados Online es una página que compila los resultados de una gran parte de los torneos en países sudamericanos, ya sea locales, nacionales o internacionales.

hacer los contrastes idóneos de nuestra investigación, ya que de no ser así, comparar la performance de manera objetiva puede dificultarse.

Para medir la performance de los atletas de manera estandarizada para que las distintas pruebas puedan ser comparadas entre sí, usaremos la tabla de performance de la IAAF⁹. La cual se realizó a los fines de poder realizar un contraste analítico del desempeño de los participantes entre diversas disciplinas y categorías que otorgan un puntaje a cada marca controlando por sexo y categoría. Esto puede ser utilizado para saber qué nivel global tiene cada atleta independientemente del sexo o categoría de su prueba. Sabiendo esto podríamos estandarizar las marcas de cada atleta para poder comparar mejor y tener una mirada aún más objetiva de los resultados (World Athletics, Spiriev 2011). Realizamos una compilación de la información de los atletas para armar la base de datos de tipo panel para lograr explotar la variabilidad *within* de nuestra muestra.

Ahondando aún más, en el armado de la base de datos también es necesario distinguir las fuentes por las cuales disminuye la cantidad de observaciones. En este sentido, tenemos como marcamos anteriormente, como una de las fuentes de pérdida en nuestras observaciones que los atletas tienen un período corto de excelencia deportiva debido al desgaste que generan estas competencias de alto rendimiento a lo largo de los años. Sumando, además, que se conjugaron dos competencias de una gran exigencia en una ventana de tiempo estrecha, surge una nueva fuente por la cual perdemos observaciones, las lesiones. Las lesiones son algo frecuente y puede afectar tanto la performance como la asistencia a estos torneos. No es inusual que algún atleta no pueda competir en toda una temporada debido a una lesión, por lo que tenemos algunos individuos que son eliminados de la muestra por tener missing data.

Sin embargo, al contrario de la primera fuente citada que nos disminuye las observaciones, la falta de outcomes generada por las lesiones se da en un porcentaje mucho menor, por lo cual, el impacto a nivel estadístico no es significativo a los fines de nuestro análisis. Este tipo de inconvenientes, no presentan a fines prácticos ninguna amenaza para lo que buscamos explicar con nuestra investigación. Respecto a los missings que tiene nuestra base de datos, tenemos dos atletas que se lesionaron en su prueba en el Grand Prix por lo que su

⁹ Spiriev (2011) realizó una tabla estandarizada para comparar las performances entre atletas en el atletismo, incluso más de 10 años más tarde todos los récords mundiales se encuentran en el rango de los 1180-1220 puntos.

performance bajó estrepitosamente y una que actualmente se encuentra suspendida debido a un resultado de doping positivo.

Teniendo todo esto en cuenta, tenemos 6 tiempos en los cuales se ven los datos. En primer lugar t_1 consiste en la mejor marca de la primera temporada de 2022, t_2 es la mejor marca de la segunda parte de 2022. Luego, t_3 es la mejor marca de la primera temporada de 2023 excluyendo tanto al Campeonato Nacional como al Grand Prix Sudamericano. Estos dos torneos representan a t_4 y t_5 respectivamente. Finalmente t_6 es la mejor marca de la segunda mitad del año 2023.

Sobre las marcas medidas, como principio priorizamos registrar aquellas que tienen viento legales en las pruebas que son medidas con anemómetro (el límite de viento legal es 2.0 m/s). Estas son 100, 200, las vallas, largo y triple, tanto para hombres como para mujeres. Este límite es el establecido por la World Athletics como máximo para que una marca sea legal (y considerada como válida para clasificar a otros torneos). En caso de no tener marcas válidas en una temporada igualmente empleamos marcas “ilegales” que son válidas igualmente pero no permiten sumar puntos para clasificar a los Juegos Olímpicos o el mundial. El límite en la velocidad del viento se usa para evitar ventajas excesivas si se tiene demasiado viento a favor.

Universidad de
San Andrés

Principales desafíos

Los atletas que participan en pruebas con premios monetarios tienen, en promedio, mejor nivel que aquellos que compiten en pruebas de índole nacional. Esto es porque los premios monetarios se ponen en las pruebas de mayor nivel. El razonamiento detrás de esto es que la asignación de premios se realiza con el fin de traer a los mejores atletas de países extranjeros y generar así un roce de alto nivel para los atletas con mayores posibilidades de competir en el extranjero en otros torneos internacionales de mayor categoría.

A pesar de esto, la estrategia empleada en un difference in difference contribuye a disminuir los sesgos y problemas que se generan por esta variabilidad between. Es extremadamente poco probable que los atletas tengan saltos significativos en su performance en cuestión de días, especialmente cuando estamos hablando de atletas de alto rendimiento que entrenan hace años. Incluso si existiera algún atleta que hubiese tenido un salto significativo por la Ley de los Grandes Números el efecto de este atleta debería ser bajo o incluso se debería compensar con otro que tuviese una performance mucho peor (para tener un efecto significativo necesitaríamos que varios atletas de un grupo tengan un salto en su performance en una semana, lo cual es sumamente improbable si no es mediante un mecanismo que los conecte).

Esto, será controlado al testear las tendencias previas, las cuales vamos a medir utilizando las mejores marcas de las temporadas pasadas de cada atleta, así como la mejor marca de la temporada post tratamiento. Tomamos temporadas de 6 meses, que son los ciclos usuales de entrenamiento, comenzando la primera temporada en Febrero y finalizando en Julio y la segunda temporada comenzando en Agosto y finalizando en Enero del año próximo (aunque la mayoría de los atletas deja de competir en Noviembre para preparar la próxima temporada). Decidimos usar la mejor marca de cada temporada ya que esta es la forma en la que se mide el progreso de cada atleta según la institución World Athletics al mostrar la evolución de un atleta.

Asimismo, decidimos no remontarnos al 2021 y la razón detrás de esto es que debido a la pandemia existen muchos atletas que no tienen marcas si nos remontamos este año o al 2020 (en 2020 las marcas son casi inexistentes y se encuentran sólo para aquellos con nivel de

medallas internacionales). Sin embargo, igualmente queremos tener la mayor cantidad de observaciones posibles para ver las tendencias previas, teniendo en cuenta el trade off al que nos enfrentamos respecto a la pérdida de poder estadístico y de observaciones si nos remontamos muchas temporadas más tarde. Creemos que con las marcas de los últimos 2 años tenemos un panorama amplio de la muestra teniendo en cuenta esta restricción a la que nos enfrentamos de perder individuos de la muestra.

Otro desafío potencial que está latente es que las pruebas que van a tener premios se informan con aproximadamente un mes de anticipación en un boletín de la CADA, de ser así se puede argumentar que algunos atletas podrían elegir cambiar su prueba en busca de obtener pagos a pesar de no competir en su competencia principal o más fuerte. Sin embargo, el período de preparación de los atletas dura de 4 a 6 meses entre adaptación, pretemporada, y transición, por lo que es improbable que un atleta cambie de una prueba a la otra ya que la preparación toma varios meses antes de competir. Viendo caso por caso la base de datos, y comparando con las competencias históricas de cada atleta, vemos que este fenómeno, que sería mejor conocido como *partial compliance*, sigue la línea de nuestro pensamiento, ya que no vemos que haya cambios de prueba entre ninguno de los atletas de la muestra original. Esto muestra que en este caso no tenemos ese problema, sobre todo por la ventana de tiempo estrecha en la que se avisan si las competencias serán o no con contraprestaciones monetarias, por lo que no presentamos evidencia alguna de que exista un potencial problema de *partial compliance*.

Sumado a esto, un problema potencial, desde un punto de vista del poder estadístico en los testeos y de la cantidad de datos es que como los atletas de alto rendimiento tienen períodos de competitividad y buena performance relativamente cortos (la carrera de un atleta dura un máximo de 8 años y se encuentra en un nivel competitivo internacional en sólo un puñado de ellos) existen pocos años para comparar al buscar hacer un test de tendencias paralelas entre grupos de control y grupo de tratamiento como hemos mencionado anteriormente. Sin embargo, como hemos mencionado, el test de tendencias previas, lo hemos medido utilizando el progreso de cada atleta individualmente, sumando las mejores marcas de cada temporada anterior como lo mide la institución World Athletics y la mejor marca del comienzo de la temporada.

Metodología

Realizaremos un estudio empleando el método de difference in difference para estimar si la performance de los atletas se vio afectada por los cambios en los premios a los medallistas. El difference in difference es una combinación del Before & After con el With & Without, que requiere data de panel para tanto el grupo de control como para el de tratamiento. Nuestro análisis es uno de los pocos casos en los que es posible obtener los datos sin pensar en la evaluación y el diseño del experimento ex-ante.

El modelo simplificado tendría la siguiente forma:

$$DD = E \left[(Y_{i1}^T - Y_{i0}^T) - (Y_{i1}^C - Y_{i0}^C) \right]$$

Ecuación 1

El primer paréntesis de la ecuación 1 representa el cambio en la performance para el grupo de tratamiento mientras que el segundo representa el cambio en la performance para el grupo de control.

El supuesto de identificación es que la evolución del grupo control es un fiel reflejo de lo que hubiera sido la evolución del grupo tratamiento si no hubiera recibido el tratamiento. Suponemos que en ausencia del tratamiento el grupo de los tratados debería haber experimentado un cambio similar al del grupo control, mostrando una variación en la performance deportiva mínima debido al corto lapso entre los torneos, tanto de manera previa como posterior a la intervención. Es decir, que aquellos que no recibieron cambios en sus recompensas económicas estuvieron igualmente afectados en los cambios en sus resultados que aquellos que perdieron los incentivos económicos. Entonces, los shocks por factores como el clima, por ejemplo, afectaron igualmente a tanto los miembros de las pruebas de GPS como de GPN y que los cambios relativos en las performances de los atletas de un torneo al otro, en cuestión de días, se dieron por las variaciones en esto incentivos y no por cambios o características intrínsecas de cada grupo.

Para verificar esto realizamos un test de tendencias previas entre los grupos de control y de tratamiento para ver que ambos tengan una estructura de performance similar a la de los períodos anteriores, es decir, que las tendencias previas resulten paralelas. Para eso, como

hemos mencionado, buscamos usar los resultados de las performances de los individuos en temporadas anteriores dentro de 2023 y 2022. Sin embargo, no emplearemos información de más de dos años atrás ya que faltan observaciones porque los atletas tienen períodos cortos de excelencia competitiva y además las lesiones son frecuentes. Previo a la visualización de los datos, lo que esperamos ver es que el grupo de tratamiento mejore su performance entre t_4 y t_5 mientras que el grupo de control la mantenga o la empeore. Es natural esperar que el grupo control mantenga los resultados o los mejore. Sin embargo, también esperamos ver que empeoren por dos razones particulares. En primer lugar, por el desgaste del torneo anterior y en segundo por la desmotivación intrínseca de ver que las otras competencias reciben dinero y las disciplinas de los controles no. La importancia de la motivación y el estado anímico se ha estudiado en Singh (2017) Buceta (2020) y García-Naveira (2017) demostrando que son factores que influyen altamente la performance.

Observando los datos vemos que el grupo de los tratados tiene efectivamente una performance más alta incluso previo al tratamiento porque las pruebas que fueron seleccionadas para el GPS se otorgaron a las pruebas con atletas con mejor performance en promedio. Sin embargo, esto no es un *potential drawback* porque lo que mediremos es el salto discreto que se da en la performance de los atletas del grupo tratado que saben que van a obtener ganancias incluso si obtienen un podio a diferencia del torneo anterior. Si estamos en lo correcto veremos un aumento en la performance de los atletas del grupo tratado.

El mecanismo detrás de esto es que los atletas podrían esforzarse más sabiendo que si obtienen una medalla tendrán un ingreso. Asimismo, también se podría deber a que los atletas que se sienten menospreciados al no recibir premios si obtienen un podio se desmotivan y consecuentemente tengan peores resultados. Acosta Quintero (2019) explora esto al comparar y estudiar atletas de alto rendimiento en Colombia y como muchos no recibieron ayudas económicas cuando deberían de haberlas obtenido por participar en torneos internacionales. Esto está respaldado por estudios sobre las motivaciones económicas (Mendoza Sarmiento 2018) y la importancia de la salud psicológica (Rascado et al. 2014, Barrero 1994, Vaquero 2005) a la hora de competir en atletas de alto rendimiento.

Cabe resaltar como ambas competencias se realizaron en la misma pista de atletismo, una de categoría "Mondo nivel II" calificada según la Asociación Internacional de Federaciones de

Atletismo (IAAF) que cumplía con todas las medidas olímpicas estándares. Sumado a esto, ambas ediciones fueron en la ciudad de Concepción del Uruguay en Abril, por lo que los atletas estaban en períodos similares de su etapa competitiva y con climas idénticos en ambos torneos.

Individualmente nuestro modelo se ve representado en la ecuación 2 a continuación:

$$Y_{it} = \beta D_{it} + \delta X_{it} + \alpha_i + \mu_t + \epsilon_{it}$$

Ecuacion 2

En donde Y_{it} representa el outcome de interés para cada período, es decir, la performance del atleta en ese período. D_{it} es una dummy que toma el valor de 1 si en 2023 la prueba fue de GPS, es decir, si se otorgaron los incentivos económicos. β es el parámetro de interés que buscamos estimar. Representa el salto discreto que muestra qué tanto cambió la performance de los atletas cuando se les dió la recompensa. X_{it} es un vector con las variables observables que determinan la performance de un atleta. Empleamos el viento en las pruebas en las que afecta la performance (aquellas de velocidad). Siguiendo lo estimado por Davies (1980), Dapena & Feltner (1987) y Mureika (2001)(2008) empleamos las mejores prácticas para ajustar las performances teniendo en cuenta este factor, por lo que decidimos ajustar nuestro puntaje original de acuerdo a lo estimado en estos papers. Asimismo usamos al sexo y al tipo de prueba (explosiva o táctica) como controles adicionales al emplear fixed effects en la regresión.

En primer lugar, α_i es un efecto individual que no cambia con el tiempo, es decir, el efecto fijo por individuo. Este término representa la diferencia permanente que hay entre unidades. Algunos ejemplos de esto podría ser el talento físico del atleta o su fortaleza psicológica entre otros factores. Siempre y cuando las diferencias se mantengan constantes en el tiempo el modelo de estudio de difference in difference corrige el selection bias que mencionamos se encuentra entre el grupo de tratamiento y control. Esto hace que los cambios observados en la diferencia entre los grupos pueden atribuirse de manera más confiable al tratamiento en lugar de otros factores no controlados que hacen a los atletas tratados en promedio tener una mejor performance.

Luego está el efecto de período del tiempo que es común para todas las unidades, tanto tratadas como no tratadas que es μ_t . Es decir, los efectos fijos por tiempo. Esto podría ser por ejemplo las condiciones climatológicas en dónde no es lo mismo competir con bajas temperaturas y lluvia o un clima cálido y soleado. Respecto a este término, el uso del método de difference in difference hace que nuevamente no sea un problema, dado que esto se corrige mediante un before and after al controlar por todo lo que pudo haber pasado en cada momento de tiempo que afectó igual tanto a los tratados como a los controles.

Finalmente ϵ_{it} es el término de error usual el cual asumimos que no está correlacionado con X_{it} ni D_{it} (es decir los observables que definen a Y) ni con el tratamiento.

Al realizar el modelo de difference in difference como hemos mencionado estimamos la ecuación 1. Al calcular la diferencia entre los grupos de tratamiento y control, se elimina el efecto individual promedio (α_i) ya que este es constante dentro de cada grupo y se cancela cuando se realiza la diferencia. Además, también al calcular la diferencia entre los periodos temporales (antes y después del tratamiento), se anula el efecto temporal promedio, es decir μ_t . Esto sucede debido a que este efecto es común para ambos grupos y se cancela al realizar la diferencia entre ellos.

San Andrés

Resultados

El gráfico 1 muestra las tendencias previas sin un ajuste por viento. Aunque este criterio de medir la performance es válido, es importante resaltar que tanto en el Campeonato Nacional como en el Grand Prix transcurrieron con fuertes vientos, por lo que las marcas de los atletas se vieron afectadas por este factor. Es relevante mencionar cómo en el resto de las observaciones (t_1 , t_2 , t_3 y t_6) las marcas provienen de diversos torneos, por lo que el factor del viento no afecta de manera similar a todas las pruebas y no tenemos este bias afectando los resultados.

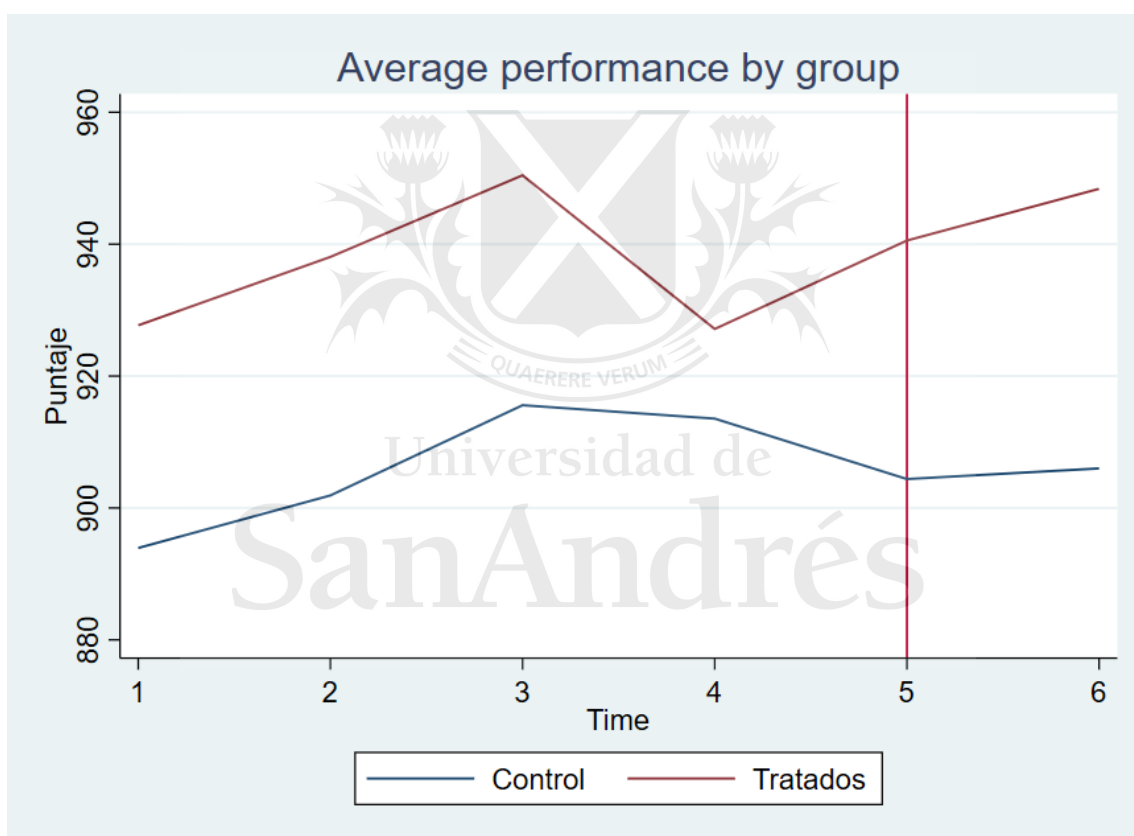


Gráfico 1¹⁰

Por lo tanto, lo que realizamos fue un ajuste de los puntajes con las nuevas marcas de los individuos de acuerdo al viento que había en las pruebas. Utilizamos el ajustador de puntajes estimado por Davies (1980), Dapena (1987), Mureika (2001, 2008) y Linthorne (1994), en

¹⁰ Gráfico 1: Presentamos las tendencias previas y posteriores al momento del tratamiento para los grupos control y tratamiento. En el tiempo 5 ($t = 5$) se da el tratamiento, de ahí la línea vertical para denotar el momento del tratamiento.

los cuales se coincide que un viento de 1m/s mejora la performance en aproximadamente 0.07 segundos cada 100 metros, lo que equivale a 15 puntos en este nivel de elite.

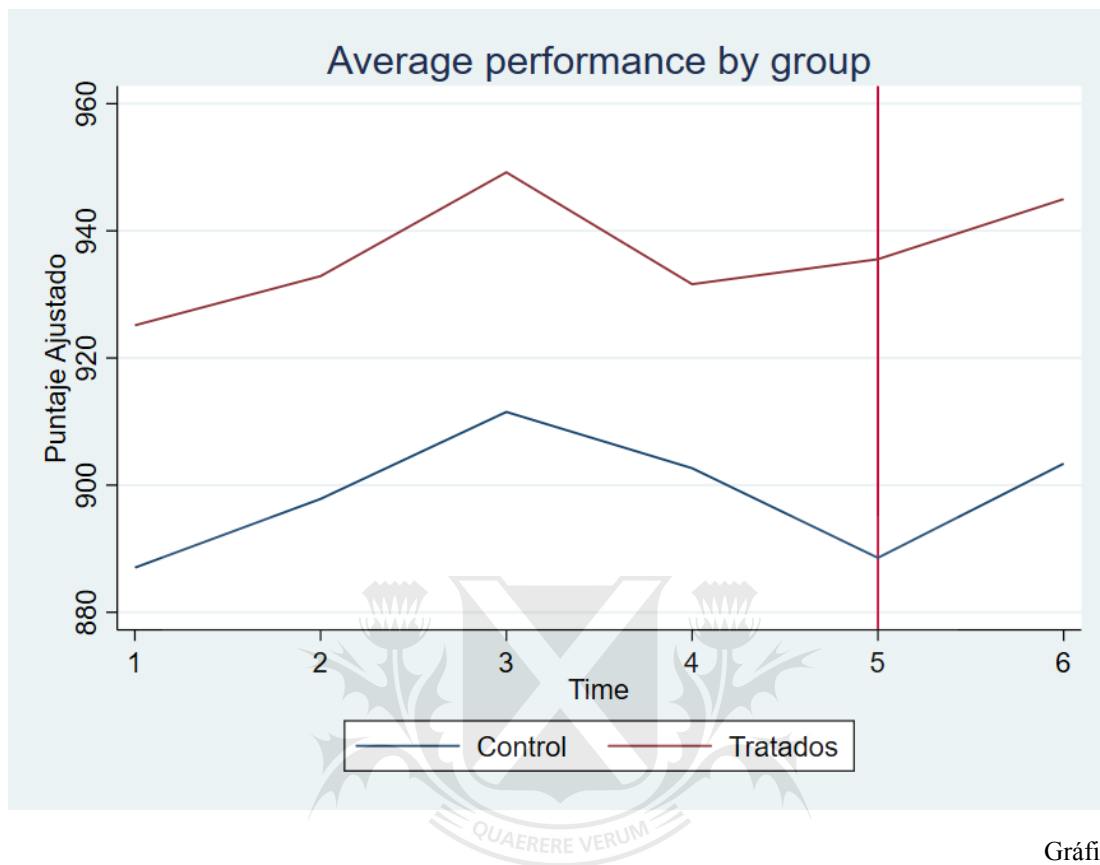


Gráfico 2¹¹

Este ajuste hace que el salto discreto en la diferencia de la performance de ambos grupos se reduzca sustancialmente. Sin embargo, es absolutamente necesario realizarlo para poder realizar una comparación imparcial de los datos sin tener sesgos por el viento.

Al observar los resultados ajustados por el viento (en todos los períodos) del test de tendencias previas podemos decir *a priori* que no existen otras variables o características entre ambos grupos que estén teniendo que ver con el impacto del tratamiento en cuestión.

Luego, tras analizar los resultados del test de tendencias paralelas, en donde se observa la no significancia de todos los términos al interactuar el tratamiento con el tiempo, podemos entonces confirmar que, efectivamente, antes del tratamiento no se detectaron diferencias entre las tendencias de los grupos de tratamiento y control. Consecuentemente, estos resultados ratifican nuestra hipótesis inicial sobre la existencia de tendencias paralelas previas al tratamiento.

¹¹ Gráfico 2: Presentamos las tendencias previas y posteriores al momento del tratamiento para ambos grupos igual que el gráfico anterior, pero esta vez controlando los puntajes por el viento. Nuevamente, la línea vertical la usamos para denotar el momento exacto del tratamiento en el período t5.

Teniendo esto en cuenta, y así argumentando que nuestro análisis no presenta ningún tipo de sesgo generado por una diferencia previa entre nuestros dos grupos experimentales, podemos proceder a medir cuál es la magnitud del impacto del tratamiento por sobre nuestra variable de interés.

Para lograr esto, procederemos a ejecutar el modelo previamente descrito en la sección de metodología. Como esperábamos, al hacer comparaciones básicas vemos que los atletas tratados tuvieron una performance en promedio de 931.61 puntos contra los 902.661 del grupo de control en el nacional. Sin embargo, al incorporar los incentivos económicos la performance del grupo tratado aumentó un 0.43% a 935.54. Sin embargo, la del grupo de tratamiento bajó un 1.56% a 888.57. Lo que ubica al estimador en torno a un salto discreto con una diferencia del 2% entre ambos grupos.

Luego realizamos el test de difference in difference para estos periodos. En él, se observa una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos previo al tratamiento, con un nivel de significancia bajo, del 10%. Sin embargo, posteriormente al tratamiento, los resultados muestran una significancia estadística del 1%, lo que evidencia que los grupos difieren de manera sustancial. Este resultado indica que la disparidad en las puntuaciones entre los dos grupos ha experimentado un incremento considerable entre ambos torneos, lo que puede atribuirse a un factor específico, como fue el cambio en la cantidad de dinero recibida por el grupo tratado.

Lógicamente, el estimador de difference in difference tiene el signo que esperamos (positivo y generando un cambio de más de 18 puntos en la diferencia de las diferencias de la performance de los grupos). Sin embargo, cabe resaltar que este estimador no es significativo.

Outcome Var	(1) Puntaje Ajustado
Before	
Control	902.661
Treated	931.610
Diff (T-C)	28.949 * (16.707)
After	
Control	888.565
Treated	935.540
Diff (T-C)	46.975 *** (16.707)
Diff in Diff	18.027 (23.627)
R-square:	0.04

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 1

12

Asimismo vemos que los grupos que ganan dinero son mejores previamente que aquellos que no tienen premios económicos. La diferencia promedio en la performance entre ambos grupos oscila entre los 29 y los 38 puntos para todos los resultados exceptuando el Grand Prix, en dónde la diferencia se incrementa a 47. Como se ve en la tabla 1, el estimador de pertenecer al grupo que tiene premios monetarios hace que la performance sea 37.96 puntos superior.

¹² Tabla 1: Consiste en un análisis a primera vista de los efectos captados por las metodologías de With & Without, Before and After y el estimador de Difference in Difference. Medimos los promedios de puntaje de los grupos tratamiento y control, antes y después de que ocurra el tratamiento. Además, agregamos los desvíos estándar entre paréntesis de las diferencias en cuestión.

(1)	
VARIABLES	Puntaje Ajustado
PLATA	37.9621 ** (16.06264)
Constant	895.6129 *** (14.034)
Observations	131

Standard errors in parentheses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 2

13

En el gráfico 3 se puede ver la diferencia entre ambos grupos para cada período de tiempo:

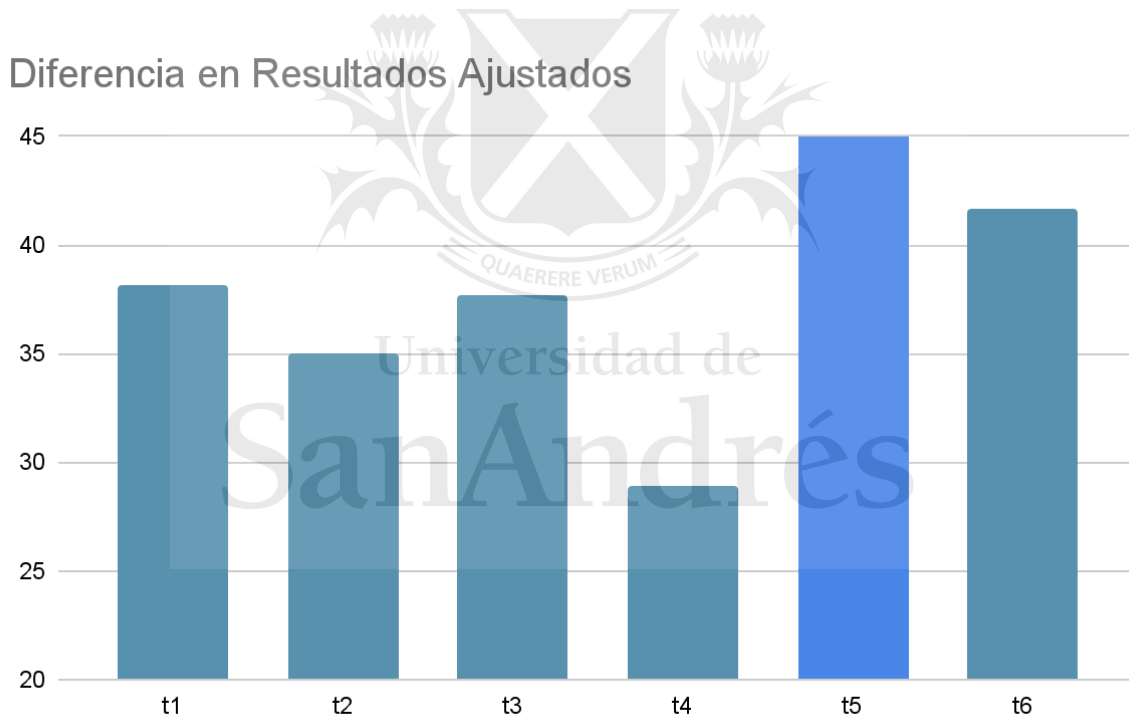


Gráfico 3¹⁴

¹³ Tabla 2: Regresión del modelo de D&D utilizando como variable dependiente “Puntaje Ajustado” donde medimos los puntajes de los competidores de las pruebas ajustando por el efecto del viento. La variable “PLATA” es nuestra variable dummy para indicar si se otorgó o no el tratamiento. Muestra que hay una diferencia significativa entre los grupos.

¹⁴ Gráfico 3: Mostramos las diferencias en promedio entre los grupos de tratados y controles para los 6 períodos de tiempo con los que contamos en nuestro análisis. En este caso, cada columna se construye como la diferencia entre el promedio del puntaje ajustado por viento de los tratados y el promedio del puntaje ajustado por viento de los controles. Podemos notar que las últimas dos columnas presentan una mayor diferencia que las anteriores. (se ve resaltada cómo la diferencia se alcanza un máximo cuando se realiza el tratamiento)

Diferencias entre períodos

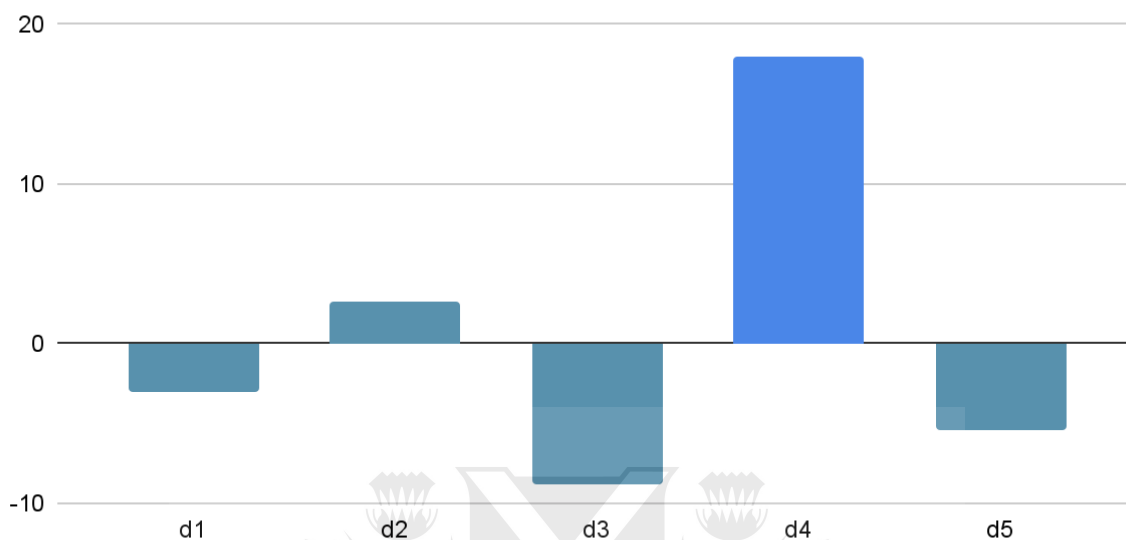


Gráfico 4¹⁵

Adicionalmente verificamos la interacción de los premios monetarios con el tiempo. Se observa que tanto los premios monetarios, el tiempo y así también la interacción entre estas variables tiene un resultado estadísticamente significativo.

El tiempo parece tener un efecto negativo: los resultados en el Grand Prix son en promedio peores que en el Nacional. Esto tiene sentido ya que el clima en el Nacional fue promedio mientras que en el torneo de índole internacional el clima no supo acompañar con tormentas, fuertes vientos y un clima frío. Luego, respecto al grupo con plata como premio, vemos que nuevamente la diferencia entre ambos grupos es significativa y en promedio son mejores que los atletas que reciben premios monetarios. Finalmente, y este es el resultado más importante, la interacción entre plata y el tiempo, es decir una dummy que toma valor 1 en el Grand Prix, indicando que el efecto de poner premios monetarios es 18.03 puntos. Este resultado es

¹⁵ Gráfico 4: Mostramos las diferencias de las diferencias del Gráfico 3 entre los 6 tiempos. Es decir, la columna d1 se compone de diferenciar la columna t1 y t2 del Gráfico 3. Entonces, tenemos los saltos en las diferencias entre los 6 períodos de nuestro análisis. También, notamos que la columna de d4 presenta el mayor salto en las diferencias entre tiempos, lo cual va en línea con nuestro análisis ya que se da un salto positivo en favor de los tratados cuando se los trata

consistente con nuestra teoría de que los premios monetarios incentivan a mejorar la performance de los atletas. Esto quiere decir que los que son tratados en el período de tratamiento tienen un resultado de un salto en su performance comparados con el grupo de control que es significativo y tiene el signo esperado.

(1)	
VARIABLES	Puntaje Ajustado
PLATA	28.94871 * (16.70712)
Time	-14.09677 * (8.030367)
time and PLATA	18.02677 ** (9.309565)
Constant	902.6613 *** (14.59708)
Observations	131

Standard errors in parentheses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 3

16

A pesar de que en el Grand Prix Nacional por alguna razón la brecha entre los atletas que pertenecían al grupo de tratamiento y al grupo de control se redujo comparado con los valores previos de la tendencia, según la cual la diferencia oscilaba en torno a los 35 y 38 puntos. Sin embargo, esto le da mayor robustez a nuestro argumento dado que si los grupos tuvieron performances similares unos días antes del Grand Prix, ¿cuál fue el factor que cambió en estos pocos días? A nivel de entrenamiento y no hay mucho margen de maniobra para mejoras físicas dado que la ventana temporal es estrecha. A nivel climatológico ambos grupos se enfrentaron a las mismas condiciones. Es relevante mencionar que tampoco hubo cambios en el cronograma ni otros factores como la prueba. Consecuentemente, podemos

¹⁶ Tabla 3: Regresión del modelo de D&D, esta vez extendiendo la ecuación agregando la variable “Time” y la interacción entre “Time” y “PLATA”. La variable “Time” la usamos para marcar las franjas de los tiempos que estamos tomando a lo largo de los años en los que tenemos datos de los competidores. Siendo así, t = 1 para la primera temporada de 2022 como mencionamos anteriormente. Por otro lado, la interacción se construye con la multiplicación entre ambas variables “Time” y “PLATA” para medir el efecto del tratamiento en quienes lo reciben en ese período

concluir que lo que generó la diferencia entre ambos grupos fue introducir los premios monetarios.



Universidad de
San Andrés

False experiments

Con el fin de otorgar una mayor robustez a nuestros resultados realizamos experimentos en dónde los grupos no deberían de tener diferencias por si fueron tratados o no en t_5 , los resultados esperados son que el efecto de tener recompensas monetarias en t_5 sea 0, es decir que el parámetro estimado no sea significativo.

1. En primer lugar lo que hicimos fue comparar y realizar un testeó entre la mejor marca de principio de 2022 (t_1) y la mejor marca del final de 2022 (t_2) y, como se esperaba, no encontramos diferencias significativas estadísticamente hablando. En este caso, lo que estaríamos haciendo, particularmente, es cambiar el momento en el que se aplica el tratamiento a nuestro grupo experimental. Viendo que en este caso, al cambiar el momento del tratamiento no encontramos evidencia suficiente para decir que existe un efecto significativo, lo que estaríamos descartando, es que el impacto venga por algún evento que no estemos controlando, previo al tratamiento. Por eso, viendo los resultados, descartamos que exista algún evento en particular que nos genera una diferencia sustancial entre ambos grupos. Por ahora, seguimos viendo que el efecto, se da mediante un salto discreto entre los tiempos t_4 y t_5 . Estos resultados se pueden ver en la tabla 5 a continuación:

Universidad de
San Andrés

(1)	
VARIABLES	Puntaje Ajustado
PLATA	38.12387 * (19.7393)
Time	10.82258 (8.900368)
time and PLATA	-3.082581 (10.18694)
Constant	887.2031 *** (17.24631)
Observations	131

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 4

17

2. Empleando la misma lógica false experiment previo, realizamos otro diseño en donde comparamos los resultados del Campeonato Nacional (t_4) con la mejor performance de la segunda mitad 2023 (t_6). Como esperábamos ver, la interacción entre el tiempo y la plata nuevamente no es significativa. Esto coincide y le da mayor robustez a nuestra teoría de que tener premios monetarios ayuda a mejorar los resultados de los atletas. Sin embargo, estos resultados también muestran que el premio monetario no generó efectos duraderos en el grupo tratado más allá del cambio en su performance en el Grand Prix Sudamericano. De esta manera descartamos la posibilidad de que el efecto del tratamiento en t_5 podría haber afectado a los grupos de tratamiento dado que reciben premios por los cuales podrían financiar mejores spikes (zapatillas) de competencia, terapias de recuperación, y otras ventajas que los podrían hacer tener una mejora más duradera en sus resultados. Sin embargo, este no es el caso. El efecto de la mejora en la performance se ve solamente en el torneo en el que se pagaba por obtener buenos resultados mientras que en los que le siguieron los atletas no tuvieron performances distintas a las que venían teniendo. Los resultados se pueden ver en la tabla 5.

¹⁷ Tabla 4: Regresión del modelo de D&D utilizando como variable dependiente el outcome “Puntaje Ajustado” y moviendo el momento del tratamiento arbitrariamente al período entre t1 y t2 para observar si existen efectos significativos.

(1)	
VARIABLES	Puntaje Ajustado
PLATA	28.94871 (17.8095)
Time	0.7258065 (10.89123)
time and PLATA	12.66419 (12.46559)
Constant	902.6613 *** (15.56023)
Observations	131

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 5

18

La mejora en la performance no es sostenida a lo largo del tiempo y esto se puede ver ya que los dos grupos son distintos y el estimador no es significativo.

- Finalmente también evaluamos si ser de una prueba explosiva generaba que haya una diferencia de performance entre el Nacional y el Grand Prix.

Mediante este último false experiment, vamos a buscar ver si el hecho de que las pruebas sean de carácter “explosivo” o “táctico” influye en los puntajes. Antes de realizar la regresión, tenemos que tener en cuenta que las pruebas de tipo tácticas, son aquellas en las que los atletas compiten en simultáneo en el mismo momento unos contra otros, como lo es el caso de quienes corren de 800 metros (inclusive) en adelante, entre otras pruebas. Esto es porque los atletas pueden “medir” a sus competidores y por lo tanto es ventajoso correr desde atrás tácticamente para luego rematar si se busca el título o una medalla (lo cual en los tratados tendría recompensas monetarias). En cambio, las pruebas explosivas son aquellas en las que los atletas

¹⁸ Tabla 5: Testeamos si el tratamiento tuvo efecto tomando al Nacional y a la mejor marca de la segunda mitad de 2023 (t6). La interacción del tiempo con el tratamiento no es significativa lo cual muestra que la recompensa monetaria mejoró la performance sólo en ese torneo y no tuvo un efecto duradero en los atletas tratados.

compiten entre sí, pero por turnos, como lo puede ser el lanzamiento de jabalina, bala, salto en alto o en largo, por ejemplo o en períodos muy cortos de tiempo cómo son las pruebas de velocidad, en dónde medir al rival es imposible. Consecuentemente, nuestro argumento es que, en las pruebas explosivas un atleta tiene que siempre buscar dar su máximo potencial por el hecho de que no puede ver en tiempo real cómo le está yendo a su par. Es decir, una vez que su turno terminó, no se puede hacer nada para mejorar la marca frente a la de otro contendiente. En cambio, en las pruebas tácticas, uno puede ir viendo en qué puesto está relativo a sus oponentes y así cambiar la intensidad con la que compite, dando de este modo, más versatilidad al atleta para manejar mejor su rendimiento a lo largo de toda la prueba y administrar tanto intensidad, como energía, por ejemplo.

La lógica detrás de esto es que en las pruebas explosivas es más difícil (o casi imposible) medir a la competencia, ya que se compite por turnos de manera individual (como en los saltos o lanzamientos) o las pruebas se desarrollan en solo unos pocos segundos como en los 100 metros. Esperamos que aquellos que compiten por montos monetarios en pruebas tácticas tengan mayores mejoras al poder “medir” a su competencia en comparación con las pruebas explosivas.

(1)

VARIABLES	Puntaje Ajustado
TIPO	10.50535 (14.96358)
Time	9.77551 (6.383431)
time and TIPO	-16.15356 ** (8.068316)
Constant	918.1837 *** (11.83877)
Observations	131

Standard errors in parentheses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 6

¹⁹ Tabla 6: Regresión del modelo de D&D utilizando “Puntaje Ajustado” como nuestro outcome, pero esta vez, intercambiando la variable “PLATA” por la variable “TIPO” en donde buscamos ver si existe un impacto significativo por pertenecer o no a las pruebas explosivas. La variable tipo es una dummy que toma valor 1

Calculando el estimador vemos que es significativo y tiene el resultado negativo. Esto quiere decir que las pruebas explosivas tienen un menor resultado en promedio en el Grand Prix en comparación con el Nacional. Aunque se podría intuir que la explicación detrás de esto es que probablemente en las pruebas explosivas es más difícil “medir” al oponente dado que se tiene un menor (o nulo) margen, mientras que en las tácticas puedes pensar y seguir a tus oponentes.

TIPO	PLATA		Total
	0	1	
0	0	98	98
1	62	102	164
Total	62	200	262

Cuadro 1

20

Al tabular controlando por la variable Plata y la variable Tipo para ver si hay sesgos de selección (siendo que $Tipo = 1$ son explosivas y $Tipo = 0$ son tácticas), en el sentido de que las pruebas tácticas siempre tengan dinero y las explosivas no, vemos que esto podría arrojarnos resultados espurios en dónde el efecto provenga de tener premios monetarios y los grupos tengan este factor distribuido con probabilidades distintas. Entonces vemos que, en efecto, las pruebas tácticas siempre llevan premios monetarios mientras que las pruebas explosivas sólo un 40% aproximadamente llevan premios económicos.

Por lo tanto, lo que hacemos es estimar nuestro modelo nuevamente controlando por este potencial sesgo y así obtenemos que no existe un efecto significativo entre las pruebas explosivas y las tácticas que nos estén explicando el salto discreto en las performances de los atletas entre el t_4 y t_5 . Sino que este efecto es causado por las recompensas monetarias. Por tanto, concluimos que el efecto, tiene que venir dado pura y exclusivamente por el tratamiento de los efectos monetarios.

cuando los individuos pertenecen a las competencias de tipo explosivas y 0 cuando son de tipo tácticas. A su vez, añadimos la interacción de “Time” y “TIPO” que la construimos mediante la multiplicación de dichas variables.

²⁰ Cuadro 1: Expone una disgregación por “TIPO” y “PLATA” para examinar de forma más clara, de todas las competencias, cuantas fueron explosivas o tácticas y remuneradas económicamente o no remuneradas.

(1)	
VARIABLES	Puntaje Ajustado
PLATA	39.04038 * (18.32943)
Time	-14.09677 ** (8.030367)
time and PLATA	18.02677 ** (9.191176)
TIPO	20.59524 (15.58571)
Constant	882.0661 *** (21.32737)
Observations	131

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 8

21

Universidad de

San Andrés

En este caso, al controlar por la variable PLATA y su interacción con el tiempo, como mencionamos anteriormente, notamos que la interacción entre el tiempo y la variable de TIPO, deja de ser significativa pero mantiene el signo que esperábamos: la mejora es menor para los grupos de pruebas explosivas. Esto sucede ya que estamos controlando por el sesgo que mencionamos antes. Observando los resultados, podemos decir que el efecto en el outcome no viene dado por el tipo de prueba sino que parece un factor relevante dado que las pruebas tácticas son tratadas para todos los individuos a diferencia de las pruebas explosivas que son tratadas en sólo en casi un 50%. Sumado a esto, nuevamente la variable de PLATA, es significativa y con el signo que esperamos ver, el grupo que tiene premios monetarios es significativamente mejor que aquel que no los tiene. Por esto y lo anterior, podemos concluir, entonces, que no hay un efecto relevante si buscamos por tipo de prueba entre los dos períodos. Además, es relevante resaltar que la interacción de PLATA con tiempo sigue teniendo el signo esperado (positivo) y es significativa.

²¹ Tabla 8: Regresión del modelo de D&D utilizando como variable dependiente el outcome “Puntaje Ajustado” y utilizando como variables explicativas “PLATA”, “TIPO”, “Tiempo” y la interacción entre Tiempo y PLATA.

Posibles extensiones

Para darle mayor robustez y así verificar cuán fuerte es la especificación propuesta y los resultados obtenidos se podría plantear un false experiment en dónde se realiza un test de que el grupo de tratamiento fue tratado entre la Copa de Clubes del año 2022 y 2023 (otro torneo de índole nacional realizado en Octubre de ambos años en el cual no hay premios monetarios) y se busca estimar la diferencia en la performance de ambos grupos con el mismo modelo mencionado anteriormente. Como en este torneo no hay cambios en los premios otorgados deberíamos ver que la diferencia estimada por el false experiment es cero (como debería ser el resultado del false experiment). Además, en este torneo la participación suele ser masiva por lo que deberíamos contar con observaciones para casi todos los atletas. Para esto se podría incluir la performance de los atletas en la Copa de Clubes a la base de datos con los informes de la CADA y los resultados de Resultados Online.

Lógicamente no deberíamos de esperar un salto discreto en los individuos que serían tratados el año siguiente o que fueron tratados ese mismo año ya que ninguno de ellos podría adivinar o sospechar que eso iba a suceder.

Sumado a esto, también se podría ampliar el estudio a otros años en los cuales sucedieron recortes en los premios como la comparación de las temporadas 2018/2019. Sin embargo, por lo que investigamos el número de observaciones que tenemos es relativamente pequeño para el grupo de tratamiento. Hay unas 25 pruebas que tuvieron premios en ambas ediciones y solamente 4 que dejaron de tenerlo de un año para el otro por lo que el grupo de tratamiento sería relativamente pequeño pero también se podría ver si el efecto vuelve a repetirse en magnitudes similares.

Creemos que es interesante poder ver el efecto de restituir las recompensas monetarias cuando en 2020 se iban a incorporar nuevamente varias pruebas a la categoría de GPS. Sin embargo por la crisis sanitaria del Covid-19 se suspendió la edición del torneo en Marzo de 2020 por lo que la siguiente observación que se tiene de los atletas es en 2021 con una pandemia de por medio y un corte en el entrenamiento que duró varios meses. Consecuentemente es difícil respaldar el supuesto de identificación de que nada cambió relativamente entre los grupos de tratamiento y de control en este período cuando hubo un shock crítico en la salud psicológica y física de los atletas.

Conclusión y comentarios finales

En resumen, tenemos evidencia suficiente para establecer una relación causal entre los premios monetarios y el rendimiento de los atletas de alto rendimiento para este caso en particular. Estamos al tanto, que esto no implica validez externa por lo que no podemos extrapolar estos resultados a todas las competencias que se hagan a nivel global. Pero, sin duda, este trabajo aporta desde un caso particular como es el de los Grand Prix Sudamericanos del 2023, a seguir estudiando el impacto causal del dinero por sobre el rendimiento de los atletas.

Habiendo visto que las tendencias entre ambos grupos (tanto el control como de tratamiento) son paralelas tanto de una manera previa al tratamiento como posterior a él, a pesar de tener diferencias en los niveles para ambos grupos. Podemos afirmar entonces que se verificaría que nuestro supuesto de identificación es acertado y concluimos en que no tenemos evidencia de que haya otro fenómeno que pueda explicar el salto discreto en las performances de los atletas de un torneo al otro, que no sea el del tratamiento.

Controlando nuestras regresiones principales en las que buscamos estimar el impacto del tratamiento, ajustándose en base a distintas interacciones entre distintas variables que tenemos, encontramos que el efecto del tratamiento, valga la redundancia, es significativo y con la dirección esperada.

Al haber realizado los false experiments sobre nuestra idea, como cambiar el momento del tratamiento (cambiando los torneos que estudiamos) tuvimos, nuevamente, resultados a favor de nuestra suposición inicial. No pudimos encontrar efectos significativos en estos experimentos que nos estén dando nota de que el efecto puede no ser explicado por el tratamiento original.

Por esto, y todo lo anterior, repetimos nuevamente que creemos que hemos logrado demostrar que es probable que exista una relación causal entre las recompensas monetarias y el desempeño de los atletas de alto rendimiento. Creemos que el driver de los incentivos económicos es relevante a la hora de los resultados esperados de la performance de los atletas. Por esto, como esperábamos ver, encontramos que el efecto de las recompensas de

dinero en las pruebas del Grand Prix Sudamericano del año 2023 tienen un impacto significativo sobre el rendimiento de los atletas en cuestión.

Para los desconocidos en la materia, la diferencia de más de 18 puntos puede no parecer significativa, sin embargo, al representar una mejora de aproximadamente el 2% entre ambos grupos esto puede equivaler a una mejora de uno o dos años según Peltola, E (2005) y Haugen (2018) y es altamente probable que pueda resultar en la diferencia entre la clasificación o no a torneos de índole internacional como los Juegos Olímpicos, los Panamericanos y los Sudamericanos. Queda en manos de las autoridades deportivas nacionales decidir si esta mejora tiene un beneficio mayor al costo de dar los premios o si los montos podrían ser invertidos de una mejor manera en becas u otros mecanismos de incentivos para mejorar la performance.



Universidad de
San Andrés

Bibliografía y Fuentes

- Acosta Quintero, P. A. Análisis de las causas de la no asignación de recursos económicos, para apoyar a los deportistas, dentro de los planes de desarrollo de la administración del municipio de Fómeque, en los periodos 2012-2019.
- Argentina Amateur Deporte, 2018, <https://aadeporte.com.ar/2018/10/19/habra-recorte-presupuestario-para-deportes/>
- Barrero, J. G. (1994). Evaluación y conclusiones sobre la intervención psicológica: experiencia en fútbol de alto rendimiento. *Apunts. Educación física y deportes*, 1(35), 44-50.
- Brown, R. W. (1991). *Revenue sharing and economic incentives in college athletics*. University of California, Santa Barbara.
- Buceta, J. M. (2020). *Psicología del deporte de alto rendimiento*. Dykinson.
- CADA, Confederación Argentina de Atletismo, <https://cada-atletismo.org/>
- Daniela Vaquero, P. (2005). Motivación, incentivos y rendimiento. Estudio de un caso en hockey sobre césped. *Revista de Psicología del deporte*, 14(2), 0271-281.
- DAPENA, J. and FELTNER, M. (1987) Effects of wind and altitude on the times of 100-meter sprint races. *Int. J. Sport Biomech.*, 3, p. 6-39
- DAVIES, C.T.M. (1980) Effects of wind assistance and resistance on the forward motion of a runner. *J. Appl. Physio.*, 48, p. 702-709
- García-Naveira, A., García-Mas, A., Ruiz-Barquín, R., & Cantón, E. (2017). Programa de intervención basada en el coaching en jóvenes deportistas de alto rendimiento, y su relación con la percepción de bienestar y salud psicológica. *Revista de psicología del deporte*, 26(2), 37-44.
- Haugen, T. A., Solberg, P. A., Foster, C., Morán-Navarro, R., Breitschädel, F., & Hopkins, W. G. (2018). Peak age and performance progression in world-class track-and-field athletes. *International journal of sports physiology and performance*, 13(9), 1122-1129.
- IAAD, World Athletics, <https://worldathletics.org/>
- LINTHORNE, N.P. (1994) The effect of wind on 100m sprint times, *Journal of Applied Biomechanics*, 10, p. 110-131

- Maier, C., Woratschek, H., Ströbel, T., & Popp, B. (2016). Is it really all about money? A study on incentives in elite team sports. *European Sport Management Quarterly*, 16(5), 592-612.
- Matros, A., & Namoro, S. D. (2004). Economic incentives of the Olympic Games. Available at SSRN 588882.
- Mendoza Sarmiento, N. (2018). Análisis económico de las externalidades y tipos de contratos en el ámbito deportivo profesional (Bachelor's thesis).
- MUREIKA, J.R. (2001) A Realistic Quasi-physical Model of the 100 Metre Dash. *Canadian Journal of Physics*, 79 (4), p. 697-713
- MUREIKA, J.R. (2008) The Legality of wind and altitude assisted performance in the sprints. *New Studies in Athletics*, 15, p. 53-60
- Peltola, E. (2005). Competitive performance of elite track-and-field athletes: variability and smallest worthwhile enhancements. *Sportscience*, 9, 17-21.
- Rascado, S. M., Boubeta, A. R., Folgar, M. I., & Fernández, D. A. (2014). Niveles de rendimiento y factores psicológicos en deportistas en formación. Reflexiones para entender la exigencia psicológica del alto rendimiento. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 9(2), 373-392.
- ResultadosOnline, <https://www.resultadosonline.org/web/index.php?var=asdasd>
- Singh, D., & Pathak, M. K. (2017). Role of motivation and its impact on the performance of a sports person. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 4(4), 340-342.
- Sisalema Carrillo, A. O. (2015). Las obligaciones tributarias y el alto rendimiento deportivo (Bachelor's thesis).
- Spiriev, B., & Spiriev, A. (2011). IAAF scoring tables of athletics. Monaco: International Association of Athletics Federations.
- Tshube, T., Akpata, D., & Irwin, B. (2012). The use of nonmonetary incentives as a motivational tool in sports. *Psychology Research*, 2(11), 662.
- Vásquez Recalde, L. E. (2018). Relación de la inversión pública en deporte de alto rendimiento y los resultados deportivos obtenidos. Período 2009-2016 (Bachelor's thesis, PUCE-Quito).

- World Athletics. 2023.
<https://worldathletics.org/records/all-time-toplists/jumps/pole-vault/all/men/senior?regionType=world&page=1&bestResultsOnly=false&firstDay=1899-12-31&lastDay=2023-12-28&maxResultsByCountry=all&eventId=10229616&ageCategory=senior>

Fuentes de datos:

- World Athletics. (2022/2023). Men's 100 Metres Top Lists - Argentina. Obtenido de <https://worldathletics.org/records/toplists/sprints/100-metres/all/men/senior/2023?regionType=countries®ion=arg&timing=electronic&windReading=regular&page=1&bestResultsOnly=true&max/ResultsByCountry=all&eventId=10229630&ageCategory=senior>
- WebFAM. (2022/2023). Ranking. Obtenido de <https://webfam.com.ar/ranking>
- Atletismo Sudamericano. (2022/2023). Resultados. Obtenido de <https://atletismosudamericano.org/resultados/>
- Atletismo Sudamericano. (2022/2023). Estadísticas, Ranking & Records. Obtenido de <https://atletismosudamericano.org/estadisticas-ranking-records/>
- Confederación Argentina de Atletismo. (2022/2023). Home. Obtenido de <https://cada-atletismo.org/>
- Deporte Digital. (2023). Atletismo. Obtenido de <https://deportedigital.com.ar/category/atletismo/>
- Federación del Deporte Universitario de Argentina. (2022). Atletismo (Page 2). Obtenido de <https://feduargentina.com.ar/deportes/atletismo/page/2/>
- Resultados Online. (2022/2023). Home. Obtenido de <https://www.resultadosonline.org/web/index.php?var=asdasd>