

Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)

Facultad de Ciencias Sociales

Departamento de Economía y de Historia Económica



Universitat Autònoma de Barcelona

¿Qué factores macroeconómicos influyen en la obtención de medallas olímpicas y paralímpicas?

Dirigido por Dr. Michael Creel

Memoria presentada por

Joshua Jové Martinez

Para aspirar al graduado en

Economía

1. INTRODUCCIÓN

Tan sólo era un niño de 13 años el día que decidí que me dedicaría a la halterofilia. Ahora nueve años después podría afirmar que el deporte provoca en aquel que lo practica para ganar, las emociones más fuertes que uno puede sentir. Pero sin duda alguna, las lágrimas provocadas por la frustración o la impotencia de los fracasos son superadas por las lágrimas de la satisfacción. Porque cuando el éxito es sufrido es infinitamente mejor. Este éxito representado con una medalla significa mucho más que un metal valioso. Como muy bien dijo Dan Gable, ganador de la medalla de oro 1972 en la lucha libre, explicando a la perfección:

“Las medallas de oro en realidad no están hechas de oro. Están hechas de sudor, determinación y de un duro disco de aleación llamado coraje”

Siguiendo esto la UNESCO, en su declaración oficial sobre el deporte, insiste en que el individuo, sea cuál sea su tarea dentro de la sociedad, necesita durante sus años de crecimiento desarrollar equilibradamente sus diversas capacidades que lo caracterizan: intelectual, física, moral y estética. Por lo tanto el papel del deporte tanto en la infancia como en la adolescencia de una persona es imprescindible. Asimismo si este deporte es de competición, el o la atleta que lo practique adquirirá otro tipo de cualidades muy valoradas en nuestra sociedad, tales como el compromiso, el sacrificio, la superación...

Por otro lado quería realizar un trabajo peculiar, de interés personal, cercano a mi persona, y que me diese la inquietud de demostrar algo relevante. No hace falta decir que tanto yo como la mayoría de atletas de Alto Rendimiento de nuestro país a pesar de entrenar como atletas profesionales, recibimos compensaciones económicas como amateurs. Es por eso que la dependencia de las becas del gobierno para que el atleta pueda llevar una vida centrada plenamente en el deporte es muy alta.

En este trabajo me hubiera gustado demostrar la influencia directa que tiene el gobierno de un país en la obtención de una medalla olímpica o paralímpica. Por desgracia, las medallas de oro no sólo se deben al esfuerzo del atleta o a su entorno más cercano, sino que también se deben a factores externos incontrolables para él.

Debido a una fuerte reducción en el apoyo financiero del gobierno español en los últimos años, tanto yo como compañeros míos, tanto olímpicos como paralímpicos, nos hemos visto

en clara desventaja con atletas de otras federaciones los cuales han recibido mayor apoyo financiero. Este apoyo financiero es de vital importancia, pues esto significa tener buenos centros de instalaciones, buenos médicos y fisioterapeutas a partes de otros profesionales de la salud sin los cuales el éxito deportivo es mucho más difícil de conseguir. Esto por no hablar de las becas monetarias que permitirán al atleta dedicarse a tiempo completo a aquello que ama y se le da bien.

Por todas las razones nombradas en el párrafo anterior me he visto motivado a realizar un trabajo en el cuál se viera la importancia del estado al cuál el atleta pertenece en su camino hacia el éxito. En un primer lugar me hubiera gustado analizar cuál era la proporción de gasto deportivo en la obtención de medallas para cada país, y en qué proporción las medallas aumentan a medida que se aumenta la inversión, todo esto para encontrar la fórmula para el éxito nacional en el deporte de cada país. Debido a la falta de datos y de tiempo para realizar esta tesis, me he visto obligado a cambiar la dirección del análisis y me he centrado en aspectos macroeconómicos de cada país y como estos afectan a la obtención de medallas tanto olímpicas como paralímpicas.

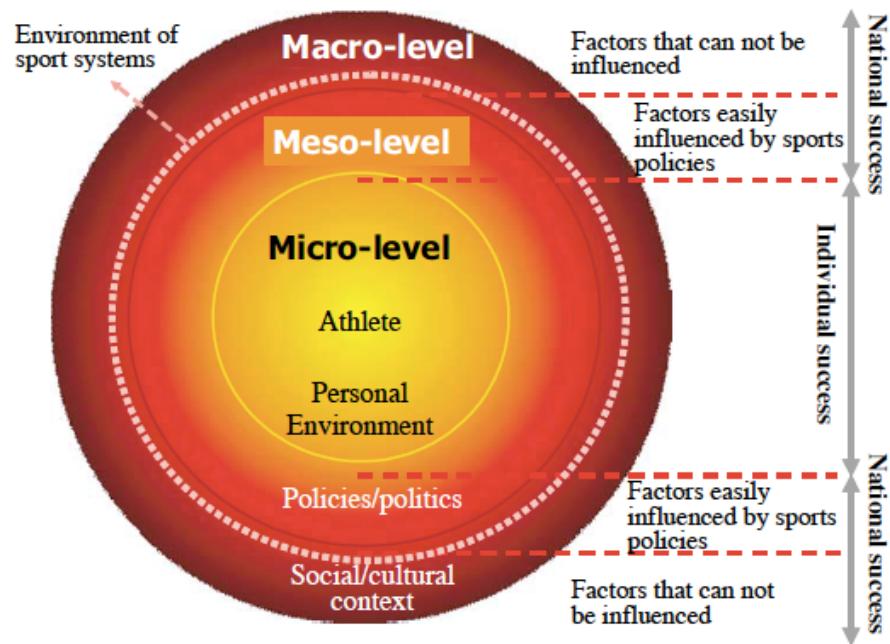
La cantidad de literatura que examina los determinantes del éxito olímpico es inmensa. La investigación empírica, sin embargo, se ha limitado tan sólo al análisis del papel de los indicadores socioeconómicos tales como el ingreso nacional y la población. Esto ha implicado principalmente el uso de datos de panel entre países, donde la variable dependiente es el grado de éxito (ya sea medallas totales o cuota de medalla, por lo general). Cada autor examina un conjunto de datos diferente, y algunos incorpora las distintas variables en sus modelos, pero los resultados generales entre la literatura empírica es que el PIB / cápita, la población y la organización de los Juegos son las variables independientes más importantes que determinan el éxito. Buts, et all. (2011), son los únicos autores que han investigado los factores determinantes del éxito paralímpico en lugar de éxito olímpico, llegando a la misma conclusión.

Otras variables que se han investigado pero cuya presencia en la literatura no ha resultado consistente han sido las condiciones climáticas (Luis y Fadal, 2010), o la participación a nivel país en los JJOO (Kuper y Sterken, 2001; Trivedi y Zimmer, 2013). La literatura sobre los factores que pueden ser controlados, como la financiación del gobierno para los atletas de élite, sufre una falta de evidencia empírica a pesar de su importancia que está ampliamente reconocida por varios autores.

Tener éxito internacional en el deporte, según De Bosscher et all. (2009), cada vez más se está viendo como una medida de prestigio internacional y de madurez económica. Éxitos deportivos de élite con frecuencia han sido considerados como un recurso valioso para la capacidad de ayudar a una amplia gama de objetivos no deportivos (Green y Houlihan, 2008). Esto ha llevado al uso de la reciente expresión “carrera mundial de las armas deportivas” para describir cómo los gobiernos están aumentando la inversión a niveles sin precedentes con el fin de competir entre sí por las medallas en los JJOO.

De Bosscher, et al. (2007) desarrollaron marcos teóricos para analizar otros factores además de los factores de nivel macro discutidos anteriormente. Produjeron la Figura 1 a continuación, con el argumento de que el éxito deportivo se debe a tres categorías de factores: nivel macro, nivel meso y micro-nivel. Ellos argumentan que los factores de nivel intermedio son la única categoría que un gobierno puede influir a través de políticas deportivas, como el apoyo financiero del gobierno.

Figura 1



Fuente: De Bosscher, et al. (2006, p. 187)

Otros autores han comparado los diferentes sistemas de políticas gubernamentales en el deporte en todo el mundo (Jolly, 2013 o Houlihan et all., 2007). Por ejemplo, Jolly sostiene que el extraordinario ascenso de China en el ranking de medallas ha sido causado por la introducción de una "estrategia de oro" en la década de 1980, mediante la cual el gobierno chino ha invertido millones de dólares en el desarrollo de un grupo selecto de atletas para ganar medallas. Este grupo selecto son solamente aquellos que han sacado un oro olímpico.

1.1.Siguientes pasos

Buts et all. son los únicos autores que han analizado empíricamente los determinantes del éxito Paralímpico, y no para hacer una comparación directa con los determinantes del éxito olímpico. En la sección A, mi objetivo es contribuir a esta área utilizando el mismo conjunto de datos de panel para la construcción de dos modelos distintos para el éxito olímpico y el éxito paralímpico (similar a las utilizadas durante la literatura anterior) con el fin de analizar y comparar la forma en la misma macro de cerca. Las variables a nivel conducen a diferentes efectos para el éxito Paralímpico y el éxito olímpico. Por ejemplo, para evaluar si un aumento en el PIB / cápita de un país conduce a un mayor aumento de las ganancias de medallas para los Juegos Paralímpicos que en los Juegos Olímpicos.

Por otra parte, voy a tratar de mejorar las técnicas econométricas utilizadas previamente mediante el control de los efectos fijos no observados en mi sección, que en gran medida se ha evitado en el pasado, con el fin de extraer los verdaderos coeficientes de sesgo de las variables de interés.

Las principales variables analizadas serán aquellas que representan la disponibilidad de dinero: acogida y el PIB / cápita. No obstante tengo que avisar aquí ya de que nos falta la variable más importante para analizar que es el gasto relativo del gobierno en deporte. Para el final de este trabajo, espero que habrá una mejor idea de las verdaderas causas subyacentes de los cambios en el éxito olímpico y paralímpico.

2. DATOS PANEL

2.1. Modelo de efectos fijos o aleatorios

Los datos de panel combinan cortes transversales (información de varios individuos en un momento dado) durante varios períodos de tiempo. El disponer de datos de panel constituye una ventaja y un inconveniente:

- ventaja porque disponemos de más datos y se puede hacer un seguimiento de cada individuo.
- inconveniente porque si todas las cualidades relevantes del individuo NO son observables entonces los errores individuales estarán correlacionados con las observaciones y los MCO serán inconsistentes.

Supongamos que el modelo que pretendemos estimar es el siguiente:

$$y_{it} = X_{it}\beta + \varepsilon_{it}$$

si no se disponen de todas las variables de influencia entonces $\text{Cov}(X_{it}, \varepsilon_{it}) \neq 0$, es decir los residuos no son independientes de las observaciones por lo que MCO estará sesgado. Para solucionarlo se proponen modelos alternativos a la regresión agrupada (pooled) mediante el anidamiento de los datos: el de efectos fijos y el de efectos aleatorios.

2.2. Regresión agrupada (pooled)

Este modelo es el elemental. Estima el siguiente modelo como:

$$y_{it} = X_{it}\beta + u_{it} \quad (1)$$

Dónde y_{it} es la observación de la variable dependiente para la unidad i en el periodo t , X_{it} es un vector $1 \times k$ de variables independientes observadas para la unidad i en el periodo t , β es un vector de parámetros $k \times 1$, y u_{it} es un error de perturbación en un plazo determinado de la unidad i en el periodo t .

Como se ha mencionado, es posible que $\text{Cov}(X_{it} ; u_{it}) \neq 0$, entonces la regresión agrupada estará sesgada. Muchas veces dicha correlación es debida a un error de especificación por la ausencia de alguna variable relevante o la existencia de cualidades inobservables de cada individuo. Este problema puede solucionarse con una regresión de datos anidados.

2.3.Efectos fijos

Los modelos de regresión de datos anidados, realizan distintas hipótesis sobre el comportamiento de los residuos, el más elemental y el más consistente es el de Efectos Fijos. Este modelo es el que implica menos suposiciones sobre el comportamiento de los residuos. Supone que el modelo a estimar es ahora:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + u_{it} \quad (2)$$

Donde $\alpha_i = \alpha + v_i$, luego reemplazando en (2) queda:

$$y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + v_i + u_{it} \quad (3)$$

es decir supone que el error (ε_{it}) puede descomponerse en dos una parte fija, constante para cada individuo (v_i) y otra aleatoria que cumple los requisitos MCO (u_{it}) ($\varepsilon_{it} = v_i + u_{it}$), lo que es equivalente a obtener una tendencia general por regresión dando a cada individuo un punto de origen (ordenadas) distinto. Esta operación puede realizarse de varias formas, una de ellas es introduciendo una dummy por cada individuo (eliminando una de ellas por motivos estadísticos) y estimando por MCO. Otra es calculando las diferencias. Así, si (3) es cierto, también es cierto que:

$$\bar{y}_{it} = \alpha + \bar{X}\beta_{it} + v_i + \bar{u}_{it} \quad (4)$$

y también la diferencia (3) – (4):

$$(y_{it} - \bar{y}_{it}) = \beta(X_{it} - \bar{X}_{it}) + (u_{it} - \bar{u}_{it}) \quad (5)$$

(5) puede resolverse fácilmente por MCO. Los programas informáticos la estiman generalmente con este segundo método, descomponiendo, además la varianza en dos: intro y entre grupos.

2.4.Efectos aleatorios

El modelo de efectos aleatorios tiene la misma especificación que el de efectos fijos con la salvedad de que v_i , en lugar de ser un valor fijo para cada individuo y constante a lo largo del tiempo para cada individuo, es una variable aleatoria con un valor medio v_i y una varianza $\text{Var}(v_i) \neq 0$. Es decir la especificación del modelo es igual a (3)

$$y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + v_i + u_{it} \quad (6)$$

salvo que ahora v_i es una variable aleatoria. Este modelo es más eficiente (la varianza de la estimación es menor) pero menos consistente que el de efectos fijos, es decir es más exacto en el cálculo del valor del parámetro pero este puede estar más sesgado que el de efectos fijos.

2.5. Pruebas de especificación

Si las estimaciones consistentes (efectos fijos) y las eficientes (efectos aleatorios) son significativamente distintas, implica que es mejor escoger el estimador que consideramos más consistente (el de efectos fijos). Si por el contrario son ortogonalmente iguales se deberá escoger la estimación más eficiente, la de efectos aleatorios.

Esto lo descubrimos con el test de Hausman. El mismo compara las estimaciones del modelo de efectos fijos y el de efectos aleatorios. Si encuentra diferencias sistemáticas (se rechaza la hipótesis nula de igualdad, es decir se obtiene un valor de la prueba alto y un p-valor bajo, menor de 0.05) y siempre que estemos medianamente seguros de la especificación, podremos entender que continúa existiendo correlación entre el error y los regresores ($\text{Cov}(X_{it}, u_{it}) \neq 0$) y es preferible elegir el modelo de efectos fijos.

3. CONJUNTO DE DATOS

El conjunto de datos que se utiliza para comparar los factores que conducen al éxito olímpico y paraolímpico es similar al tipo general de conjunto de datos utilizados en la literatura pasada. Se trata de un conjunto de datos que recogen 117 países en 3 períodos de tiempo: JJOO de Atenas 2004, JJOO de Beijing 2008 y JJOO de Londres 2012.

En el apéndice 6.1., todas las variables usadas en esta sección son mostradas y explicadas. Las variables dependientes son *olympic_MS* y *paraolympic_MS*. Estas variables representan el porcentaje de medallas obtenidas respecto al número de medallas totales. Lo hacemos así porque el número de medallas olímpicas y paralímpicas es distinta. Los recuentos de medallas para cada país han sido extraídos de *Sports Reference*¹. Los datos de *gdp_pc* y *pop* han sido obtenidos del *World Bank data*². En mi modelo usamos *ln_gdp_pc* y *ln_pop* para evitar el uso de variables muy sesgadas. La variable ficticia *host* coge el valor 1 para Grecia, China y Gran

¹ <http://sports-reference.com/olympics/>

² <http://data.worldbank.org/>

Bretaña en los años 2004, 2008 y 2012 respectivamente. Todas las otras funciones salen a partir de estas tres variables.

3.1. Modelo de especificación y hipótesis

Una de las decisiones más importantes en esta sección fue escoger entre el modelo de efectos aleatorios o optar por el modelo de efectos fijos. La literatura empírica en el pasado ha evitado en gran medida el uso de modelos de efectos fijos cuando se estudia el papel de las variables a nivel macro, como el PIB/cápita, para determinar el éxito olímpico. No obstante en nuestro modelos vemos como el test de Hausman rechaza el modelo de efectos aleatorios.

$$olympic_MS_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln gdp_pc_{it} + \beta_2 \ln pop_{it} + \beta_3 host_{it} + year_t + country_i + \varepsilon_{it}$$

$$paralympic_MS_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln gdp_pc_{it} + \beta_2 \ln pop_{it} + \beta_3 host_{it} + year_t + country_i + \varepsilon_{it}$$

Variable independiente	Olympic_MS	
	I - Efectos aleatorios	II - Efectos fijos
<i>Lngdp_pc</i>	0,244751*** (0,0629433)	0,0517301 (0,087093)
<i>Lnpop</i>	0,46938*** (0,0740249)	0,181934 (0,264775)
<i>Host</i>	2,24848*** (0,217179)	2,18989*** (0,213026)
<i>2008</i>	-0,159803*** (0,0532921)	-0,0386168 (0,0614559)
<i>2012</i>	-0,219621*** (0,0606401)	-0,0552489 (0,0738074)
Paralympic_MS		
	Paralympic_MS	
	I - Efectos aleatorios	II - Efectos fijos
<i>Lngdp_pc</i>	0,452537*** (0,0712931)	0,490317*** (0,135361)
<i>Lnpop</i>	0,566466*** (0,0698592)	-0,356411 (0,411516)
<i>Host</i>	1,67884*** (0,346267)	1,36859*** (0,331088)

2008	-0,276743*** (0,0758943)	-0,243165** (0,0955154)
2012	-0,372812*** (0,082654)	-0,300473*** (0,114712)
Número observaciones	351	351

Vemos que las estimaciones del modelo de efectos fijos y del modelo de efectos aleatorios son significativamente distintas, cosa que implica escoger el modelo más consistente, es decir el de efectos fijos. No obstante cabe destacar que para la estimación de la variable dependiente **Olympic_MS**, la única variable estadísticamente significativa es *host*. En cambio si nos fijamos en la variable **Paralympic_MS** todas sus variables son estadísticamente significativas excepto *Lnpop*.

No hay duda en que los países más ricos sosteniendo todo lo demás constante tenderán a tener mayores éxitos deportivo.

Según Bernard & Busse, los países con mayor PIB / cápita son más capaces de desarrollar atletas de calibre olímpico por las siguientes razones: en primer lugar, los países más ricos son más propensos a tener deportes olímpicos incorporados en la educación y a más la participación en el deporte a nivel nacional será mayor. En segundo lugar, estos países son más propensos a tener organizaciones y gobiernos que realizan esfuerzos con tal de tener buenos proyectos olímpicos para la obtención de medallas. Se puede argumentar que la primera de estas razones es poco probable que cambie en el corto plazo ya que con una mayor PIB/cápita las tendencias culturales tardan más tiempo en verse afectadas. No obstante de la segunda afirmación es de donde saldría el trabajo que yo quería hacer en un origen. Aquí se tendría que tratar una variable que la llamaríamos gasto público o inversión en el deporte que en un principio no necesariamente debería estar correlacionada, al menos en el corto plazo, con el PIB/cápita. Los países que decidieran hacer inversión en instalaciones, entrenadores, atletas... estarían buscando aumentar su éxito deportivo.

Como el objetivo de este trabajo es examinar lo que hace que la obtención de medallas se desvíe en un corto período de tres JJOO, usando el modelo de efectos fijos y eliminar por tanto cualquier posible heterogeneidad no observada y por lo tanto eliminar la mayor cantidad de sesgo en el coeficiente de *lngdp_pc*.

Mi hipótesis es que el efecto de *lngdp_pc* será mayor para *paralympic_MS* que para *olympic_MS*. En primer lugar, el deporte para las personas con discapacidad a menudo es caro en comparación con el deporte convencional, los países más ricos tienen más facilidad para proporcionar las instalaciones de entrenamiento y equipo necesarios. Por último, debido a que el aumento de la importancia de los Juegos Paralímpicos es un fenómeno bastante nuevo. Es probable que en términos de competencia respecto a los Juegos olímpicos la competencia entre países sea bastante inferior, hablando en términos del número de atletas que tratan de competir por una medalla, y en términos de los gobiernos de todo el mundo que están dispuestos a invertir para alcanzar el éxito. Por lo tanto, un aumento adicional de dinero para invertir en el éxito deportivo tendrá un efecto marginal más alto de aumento de la cuota de medallas para los Juegos Paralímpicos que para los Juegos Olímpicos.

Vagenas y Vlachokyriakou (2012) afirman que la variable *host* ha sido importante en la literatura pasada, ya que los países anfitriones están dispuestos a invertir una cantidad de dinero para el desarrollo de sus atletas considerablemente superior. A más, los países que hospitalizan unos Juegos, disponen de la participación máxima de atletas por prueba como invitación y otro beneficio a nivel emocional que es el competir en tu casa con tu público. Estos factores se espera que todavía sean significativos tanto para los Juegos olímpicos como para los Paralímpicos, e incluso se espera que sea mayor para el segundo debido a las razones antes mencionadas.

3.2. Otros modelos de especificación e hipótesis

Otra opción de modelo sería usar los cuadrados de las variables *ln_gdp_pc* y *ln_pop* el modelo resultante sería este.

$$\begin{aligned} olympic_MS_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \ln gdp_pc_{it} + \beta_2 \ln gdp_pc_squared_{it} + \beta_3 \ln pop_{it} \\ & + \beta_4 \ln pop_squared_{it} + \beta_5 host_{it} + year_t + country_i + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} paralympic_MS_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \ln gdp_pc_{it} + \beta_2 \ln gdp_pc_squared_{it} + \beta_3 \ln pop_{it} \\ & + \beta_4 \ln pop_squared_{it} + \beta_5 host_{it} + year_t + country_i + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

Una vez realizado el modelo se observó que no era tan bueno como el especificado anteriormente porque los efectos no eran significativos.

También se decidió probar un modelo donde existiera interacción entre las variables *ln_pop* y *ln_gdp_pc* creando una nueva variable que sería igual a *lnpop * lngdp_pc*. Como en el modelo propuesto anteriormente dicha variable tampoco resultó ser significativa.

$$olympic_MS_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln gdp_pc_{it} + \beta_2 \ln pop_{it} + \beta_3 \ln pop * \ln gdp_pc_{it} + \beta_4 host_{it} + year_t + country_i + \varepsilon_{it}$$

$$paralympic_MS_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln gdp_pc_{it} + \beta_2 \ln pop_{it} + \beta_3 \ln pop * \ln gdp_pc_{it} + \beta_4 host_{it} + year_t + country_i + \varepsilon_{it}$$

Por estas dos razones se decidió avanzar con el primer modelo muy semejante al usado por *Bernard & Busse, 2000*.

4. RESULTADOS

En este apartado nos dedicaremos a analizar los resultados obtenidos de los modelos de especificación. Primero hemos de recordar que tanto para la variable dependiente *Olympic_MS* como para la variable dependiente *Paralympic_MS* el modelo usado fue el de efectos fijos debido a que el de efectos aleatorios fue rechazado por el test Hausman como vemos en el apéndice en los modelos 3 y 4.

De los resultados obtenidos con el modelo 3 observamos que la variable independiente que más influye en la obtención de medallas es *host*, coincidiendo así con la literatura pasada. Observamos que un incremento del 1% en el *gdp_pc* prevé un incremento del 0,0517%. Observamos también que un incremento del 1% de la población influye en un 0,1819% a la previsión de medallas. No obstante vemos como la variable *host* aumenta un 218,99% la previsión de medallas olímpicas.

Una vez recogidos estos datos he decidido sacar los efectos fijos que se mantienen a lo largo del tiempo. Los países que se alejan más de esta predicción son USA, Corea del Sur y China que obtienen más medallas de las predichas. Obteniendo:

	2004	2008	2012
USA	101	110	104
KOREA	35	37	34
CHINA	63	100	88

Si observamos la tabla de frecuencias relativas vemos que el 55% un gran número de países que se sitúan alrededor del valor -20 obteniendo menos medallas de las predichas.

A continuación nos fijaremos en el modelo 4, dónde analizamos la variable dependiente *paralympic_MS*. Aquí observamos también como la variable dependiente que coge más relevancia es la variable *host* la cuál supone un aumento del 136,86%. También vemos que un aumento del 1% *gdp_pc* supone un aumento 0,4903%, no obstante en esta variable dependiente vemos un efecto negativo de la población.

Ahora si nos fijamos en los países que se alejan de la previsión vemos que el que más se aleja es China, después USA y finalmente GB. Las medallas obtenidas por dichos países son las siguientes:

	2004	2008	2012
CHINA	101	110	104
USA	35	37	34
GRAN BRETAÑA	63	100	88

5. CONCLUSIÓN

En este apartado nos dedicaremos a analizar los resultados que hemos extraído. En primer lugar como ya comentamos en la introducción de este trabajo, cabe destacar que por falta de tiempo y de medios el trabajo no tendrá la exactitud que nos gustaría. Tanto nosotros como la literatura pasada considera que la inversión en el deporte es un efecto claro de mejora en el medallero. Esta es una variable que no hemos podido conseguir y como consiguiente analizar. Entonces podemos decir que este análisis es un poco pobre en este sentido.

No obstante ahora me dedicaré a analizar los resultados que hemos extraído. En primer lugar vemos que tanto para los efectos fijos como para los aleatorios el *gdp_pc* tiene un efecto positivo. Dicho efecto positivo es mayor en la variable dependiente *Paralympic_MS* que para la variable *Olympic_MS*. Esta es una conclusión bastante lógica pues los países con más desarrollo por tanto, con un GDP per cápita mayor disponen de un Estado de Bienestar mayor, con lo que se supone un mejor trato a las personas discapacitadas. Este mejor trato en el deporte consiste en una buenas instalaciones adaptadas, buenos programas deportivos para este tipo de personas entre otras cosas. Por lo tanto no hemos de extrañarnos al ver los resultados que hemos obtenido.

Analizando la variable dependiente *Inpop*, observamos un efecto positivo en el modelo de efectos fijos y aleatorios de la variable *Olympic_MS*. No obstante por lo que hace a la variable *Paralympic_MS* vemos un efecto positivo en el modelo de efectos aleatorios, pero tenemos un efecto negativo en el modelo de efectos fijos.

Analizando la variable *host* la más determinante del modelo podemos sacar muchas conclusiones. La primera y clara es que podemos afirmar que la realización de unos juegos olímpicos y paralímpicos en tu país va acompañado de un mayor éxito deportivo en esos juegos. Vamos a analizar en el siguiente párrafo todos los componentes que tiene esta variable para que este resultado sea tan claro.

Cuando los países celebran los JJOO en su casa en primer lugar los niveles de inversión crecen mucho. Por lo tanto, gracias a este hecho podemos acercarnos un poco más al modelo ideal, pues dentro de esta variable aparece un incremento de inversión en el deporte que a priori está escondido. Otra explicación que hace que esta variable sea tan relevante es la plena participación de atletas en todas las disciplinas. Pues cuando un país es sede de los JJOO dispone de la participación directa sin necesidad de hacer un preolímpico con la libertad de llevar el equipo completo, máximo nivel de representación. Para finalizar hay otro factor, aunque este se refiere al nivel emocional, pues el hecho de participar en casa podría ayudar al estado anímico del deportista y conseguir su mejor resultado. Esta última cuestión para mí no es tan relevante.

6. APÉNDICE

6.1. Definición de variables y resumen estadístico

Nombre	Descripción	Número de observaciones	Media	Valor mínimo (Valor máximo)
olympic_MS	Total de medallas olímpicas ganadas un país dividido por el número de medallas ganadas por todos los países	351	-	0 (11.48225)
paralympic_MS	Total de medallas paralímpicas ganadas un país dividido por el número de medallas ganadas por todos los países	351	-	0 (15.1774)
gdp_pc	GDP/cápita	351	16149.3	135.7431 (162883.2)
pop	Total población	351	51400000	48782 (1350000000)
lngdp_pc	Función logarítmica de <i>gdp_pc</i>	351	8.814694	0 (1)
lnpop	Función logarítmica de <i>pop</i>	351	16.29845	
host	Variable binaria ficticia que equivale a 1 si el país fue anfitrión de los JJOO, o 0 en otro caso	351	-	
lngdp_pc_square_d	$(\text{lngdp_pc})^2$	351	79.91893	24.1156 (144.0189)
lnpop_squared	$(\text{lnpop})^2$	351	268.4663	116.5345 (442.0038)

6.2.Resultados

Olympic_MS Efectos aleatorios

Modelo 1: Efectos aleatorios (MCG), utilizando 351 observaciones

Se han incluido 117 unidades de sección cruzada

Largura de la serie temporal = 3

Variable dependiente: olympic_MS

	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
const	-8,84562	1,38114	-6,4046	<0,0001	***
lngdp_pc	0,244751	0,0629433	3,8884	0,0001	***
lnpop	0,46938	0,0740249	6,3408	<0,0001	***
host	2,24848	0,217179	10,3531	<0,0001	***
dt_2	-0,159803	0,0532921	-2,9986	0,0029	***
dt_3	-0,219621	0,0606401	-3,6217	0,0003	***
Media de la vble. dep.	0,854701	D.T. de la vble. dep.		1,764488	
Suma de cuad. residuos	711,5639	D.T. de la regresión		1,434065	
Log-verosimilitud	-622,0696	Criterio de Akaike		1256,139	
Criterio de Schwarz	1279,304	Crit. de Hannan-Quinn		1265,359	

Varianza 'entre' (between) = 1,80404

Varianza 'dentro' (Within) = 0,0907091

theta usado para quasi-demeaning (cuasi-centrado de los datos) = 0,871609

Contraste de Wald de significatividad conjunta de las variables ficticias de tiempo

Estadístico de contraste asintótico: Chi-cuadrado(2) = 13,3434

con valor p = 0,00126622

Contraste de Breusch-Pagan -

Hipótesis nula: Varianza del error específico a la unidad = 0

Estadístico de contraste asintótico: Chi-cuadrado(1) = 305,416

con valor p = 2,17684e-68

Contraste de Hausman -

Hipótesis nula: Los estimadores de MCG son consistentes

Estadístico de contraste asintótico: Chi-cuadrado(5) = 20,0197

con valor p = 0,00123912

Olympic_MS Efectos fijos

Modelo 3: Efectos fijos, utilizando 351 observaciones

Se han incluido 117 unidades de sección cruzada

Largura de la serie temporal = 3

Variable dependiente: olympic_MS

	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>
const	-2,55396	4,24679	-0,6014	0,5482
lngdp_pc	0,0517301	0,087093	0,5940	0,5531
lnpop	0,181934	0,264775	0,6871	0,4927
host	2,18989	0,213026	10,2799	<0,0001 ***
dt_2	-0,0386168	0,0614559	-0,6284	0,5304
dt_3	-0,0552489	0,0738074	-0,7486	0,4549
Media de la vble. dep.	0,854701	D.T. de la vble. dep.	1,764488	
Suma de cuad. residuos	20,77239	D.T. de la regresión	0,301180	
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0,980937	R-cuadrado 'intra'	0,317688	
F(121, 229) MCVF	97,38907	Valor p (de F)	8,5e-151	
Log-verosimilitud	-1,880591	Criterio de Akaike	247,7612	
Criterio de Schwarz	718,7771	Crit. de Hannan-Quinn	435,2224	
rho	-0,374405	Durbin-Watson	1,790394	

Contraste conjunto de los regresores nombrados -

Estadístico de contraste: F(3, 229) = 35,5412

con valor p = P(F(3, 229) > 35,5412) = 6,75027e-19

Contraste de diferentes interceptos por grupos -

Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común

Estadístico de contraste: $F(116, 229) = 61,3213$

con valor $p = P(F(116, 229) > 61,3213) = 9,00112e-128$

Contraste de Wald de significatividad conjunta de las variables ficticias de tiempo

Estadístico de contraste asintótico: Chi-cuadrado(2) = 0,561367

con valor $p = 0,755267$

Paralympic_MS Efectos aleatorios

Modelo 2: Efectos aleatorios (MCG), utilizando 351 observaciones

Se han incluido 117 unidades de sección cruzada

Largura de la serie temporal = 3

Variable dependiente: paralympic_MS

	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
const	-12,165	1,38602	-8,7769	<0,0001	***
lngdp_pc	0,452537	0,0712931	6,3476	<0,0001	***
lnpop	0,566466	0,0698592	8,1087	<0,0001	***
host	1,67884	0,346267	4,8484	<0,0001	***
dt_2	-0,276743	0,0758943	-3,6464	0,0003	***
dt_3	-0,372812	0,082654	-4,5105	<0,0001	***

Media de la vble. dep. 0,854337 D.T. de la vble. dep. 1,816835

Suma de cuad. residuos 697,2326 D.T. de la regresión 1,419550

Log-verosimilitud -618,4989 Criterio de Akaike 1248,998

Criterio de Schwarz 1272,162 Crit. de Hannan-Quinn 1258,217

Varianza 'entre' (between) = 1,3466

Varianza 'dentro' (Within) = 0,219115

theta usado para quasi-demeaning (cuasi-centrado de los datos) = 0,773178

Contraste de Wald de significatividad conjunta de las variables ficticias de tiempo

Estadístico de contraste asintótico: Chi-cuadrado(2) = 21,159

con valor p = 2,54325e-05

Contraste de Breusch-Pagan -

Hipótesis nula: Varianza del error específico a la unidad = 0

Estadístico de contraste asintótico: Chi-cuadrado(1) = 222,548

con valor p = 2,51527e-50

Contraste de Hausman -

Hipótesis nula: Los estimadores de MCG son consistentes

Estadístico de contraste asintótico: Chi-cuadrado(5) = 45,7653

con valor p = 1,01381e-08

Paralympic_MS Efectos fijos

Modelo 4: Efectos fijos, utilizando 351 observaciones

Se han incluido 117 unidades de sección cruzada

Largura de la serie temporal = 3

Variable dependiente: paralympic_MS

	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
const	2,51081	6,60042	0,3804	0,7040	
lngdp_pc	0,490317	0,135361	3,6223	0,0004	***
lnpop	-0,356411	0,411516	-0,8661	0,3873	
host	1,36859	0,331088	4,1336	<0,0001	***
dt_2	-0,243165	0,0955154	-2,5458	0,0116	**
dt_3	-0,300473	0,114712	-2,6194	0,0094	***
Media de la vble. dep.	0,854337	D.T. de la vble. dep.		1,816835	
Suma de cuad. residuos	50,17724	D.T. de la regresión		0,468097	
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0,956568	R-cuadrado 'intra'		0,114617	
F(121, 229) MCVF	41,68295	Valor p (de F)		1,7e-110	
Log-verosimilitud	-156,6605	Criterio de Akaike		557,3210	
Criterio de Schwarz	1028,337	Crit. de Hannan-Quinn		744,7822	
rho	-0,168187	Durbin-Watson		1,320198	

Contraste conjunto de los regresores nombrados -

Estadístico de contraste: $F(3, 229) = 9,88161$

con valor p = $P(F(3, 229) > 9,88161) = 3,74398e-06$

Contraste de diferentes interceptos por grupos -

Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común

Estadístico de contraste: $F(116, 229) = 23,613$

con valor p = $P(F(116, 229) > 23,613) = 6,32365e-84$

Contraste de Wald de significatividad conjunta de las variables ficticias de tiempo

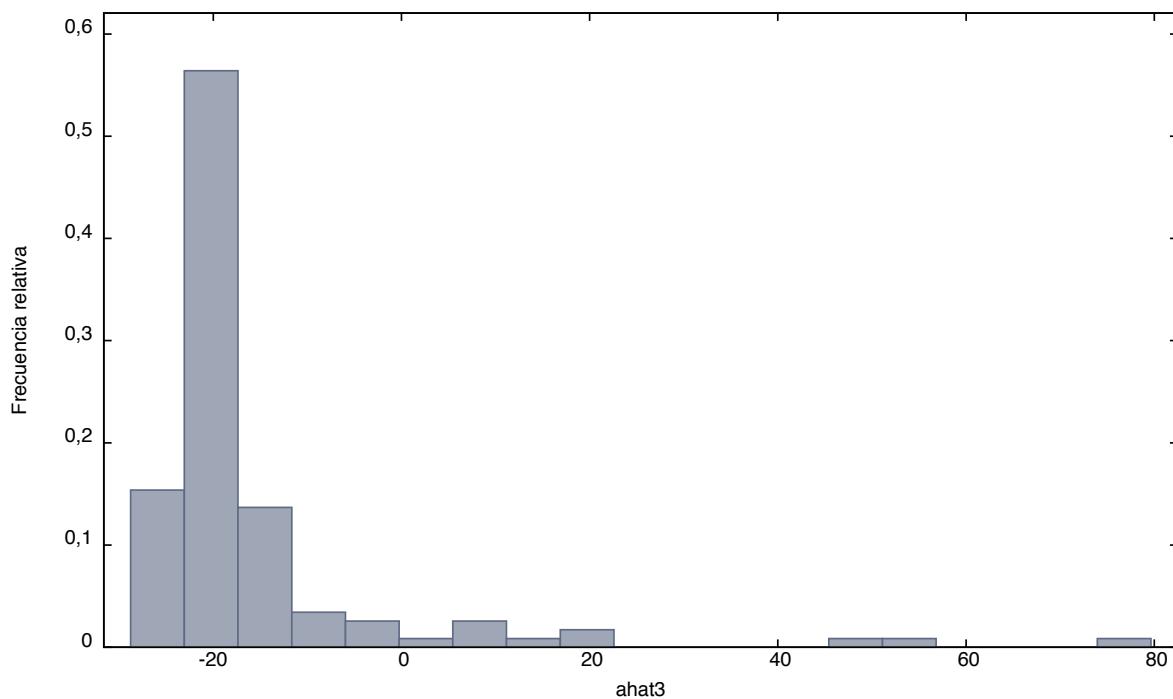
Estadístico de contraste asintótico: Chi-cuadrado(2) = 7,36611

con valor p = 0,025146

6.3.EFECTOS FIJOS

OLYMPIC

Tabla Frecuencia relativa



Distribución de frecuencias para ahat3, observaciones 1-351

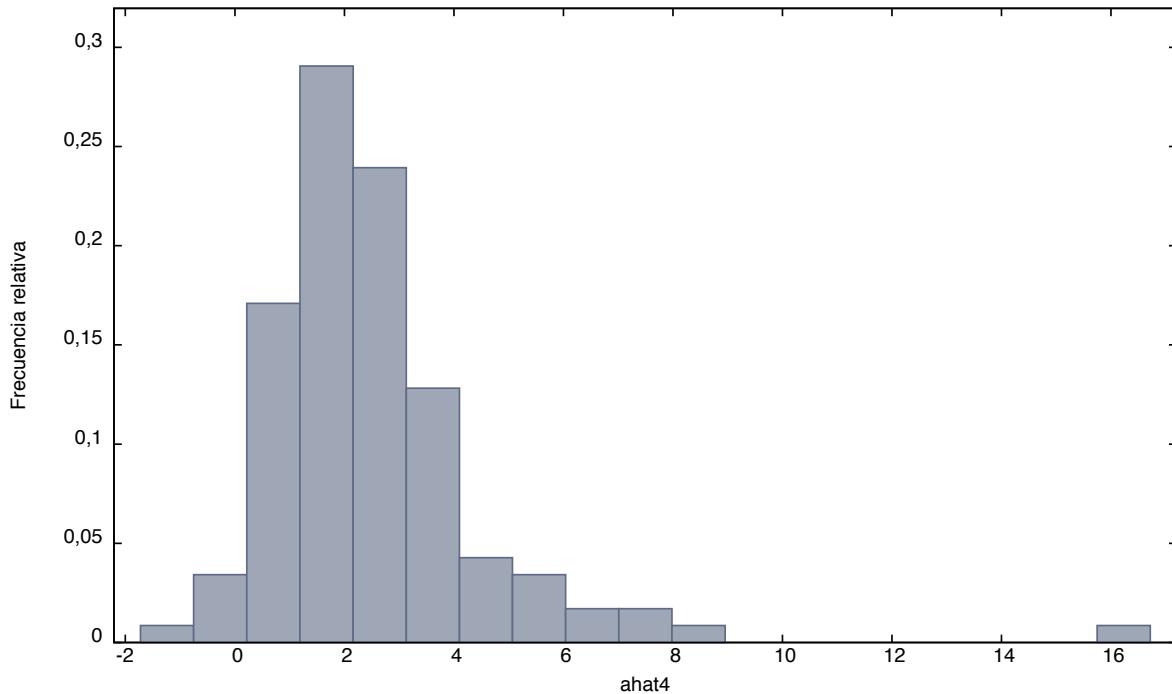
número de cajas = 19, media = -15,5409, desv.típ.=15,152

intervalo	punto medio	frecuencia rel	acum.
-----------	-------------	----------------	-------

< -23,070 -25,923 54 15,38% 15,38% *****

-23,070 -17,363 -20,217 198 56,41% 71,79% *****

-17,363 - -11,657 -14,510 48 13,68% 85,47% ****
 -11,657 - -5,9501 -8,8034 12 3,42% 88,89% *
 -5,9501 - -0,24354 -3,0968 9 2,56% 91,45%
 -0,24354 - 5,4630 2,6097 3 0,85% 92,31%
 5,4630 - 11,170 8,3163 9 2,56% 94,87%
 11,170 - 16,876 14,023 3 0,85% 95,73%
 16,876 - 22,583 19,729 6 1,71% 97,44%
 22,583 - 28,289 25,436 0 0,00% 97,44%
 28,289 - 33,996 31,143 0 0,00% 97,44%
 33,996 - 39,703 36,849 0 0,00% 97,44%
 39,703 - 45,409 42,556 0 0,00% 97,44%
 45,409 - 51,116 48,262 3 0,85% 98,29%
 51,116 - 56,822 53,969 3 0,85% 99,15%
 56,822 - 62,529 59,676 0 0,00% 99,15%
 62,529 - 68,235 65,382 0 0,00% 99,15%
 68,235 - 73,942 71,089 0 0,00% 99,15%
 >= 73,942 76,795 3 0,85% 100,00%

PARALYMPIC

Distribución de frecuencias para ahat4, observaciones 1-351

número de cajas = 19, media = 2,51081, desv.típ.=2,11034

intervalo	punto medio	frecuencia rel	acum.
-----------	-------------	----------------	-------

< -0,75268 -1,2380 3 0,85% 0,85%

-0,75268 - 0,21785 -0,26742 12 3,42% 4,27% *

0,21785 - 1,1884 0,70312 60 17,09% 21,37% *****

1,1884 - 2,1589 1,6737 102 29,06% 50,43% *****

2,1589 - 3,1295 2,6442 84 23,93% 74,36% *****

3,1295 - 4,1000 3,6147 45 12,82% 87,18% ****
 4,1000 - 5,0705 4,5853 15 4,27% 91,45% *
 5,0705 - 6,0411 5,5558 12 3,42% 94,87% *
 6,0411 - 7,0116 6,5264 6 1,71% 96,58%
 7,0116 - 7,9822 7,4969 6 1,71% 98,29%
 7,9822 - 8,9527 8,4674 3 0,85% 99,15%
 8,9527 - 9,9232 9,4380 0 0,00% 99,15%
 9,9232 - 10,894 10,409 0 0,00% 99,15%
 10,894 - 11,864 11,379 0 0,00% 99,15%
 11,864 - 12,835 12,350 0 0,00% 99,15%
 12,835 - 13,805 13,320 0 0,00% 99,15%
 13,805 - 14,776 14,291 0 0,00% 99,15%
 14,776 - 15,746 15,261 0 0,00% 99,15%
 >= 15,746 16,232 3 0,85% 100,00%

7. BIBLIOGRAFIA

Bernard, A. B. and Busse, M. R. (2004), 'Who Wins the Olympics: Economic Resources and Medal Totals', *Review of Economics and Statistics*, Vol. 86, February, p. 413–417

Buts, C., Du Bois, C., Heyndels, B., Jegers, M. (2011) 'Socioeconomic Determinants of Success at the Summer Paralympics', *Journal of Sports Economics*, April, Vol. 14, No. 2, p. 133-147

De Bosscher, V., De Knop, P., Bottenburg, V. M. and Shibli, S. (2006), 'A Conceptual Framework for Analysing Sports Policy Factors Leading to International Sporting Success', *European Sport Management Quarterly*, Vol. 6, No. 2, p. 185-215.

De Bosscher, V., De Knop, P., Bottenburg, M., Shibli, S., and Bingham, J. (2009), 'Explaining international sporting success: An international comparison of elite sport systems and policies in six countries", *Sport Management Review*, Vol. 12, p. 113- 136

Hogan, K., and Norton, K. (2000), 'The price of Olympic Gold', *Journal of Science and Medicine in Sport*, Vol. 3, No. 2, p. 203-218

Gold, J. and Gold, M (2007), 'Access for all: the rise of the Paralympic Games', *Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, vol. 127, No. 3, p.133-141. www.lssfb.ch

Green, M. and Houlahan, B. (2008), 'Comparative elite sport development: systems, structures and public policy', Oxford, Butterworth-Heinemann, 1st edition

Jokl, E., Karvonen, M. J., Kihlberg, J., Koskela, A., and Noro, L. (1956), 'Sports in the Cultural Pattern of the World: A Study of the Olympic Games 1952 at Helsinki'. Helsinki, Finland: Institute of Occupational Health.

Kuper, G. H., & Sterken, E. (2001), 'Olympic participation and performance since 1986', Working Paper. Universiteit Groningen.

Li, H., Meng, L., Wang, Q. (2009), 'The government's role in China's Olympic Glory', *Applied Economics*, 41, p. 3313-3318

Luiz, J., Fadal, R. (2011), 'An Economic Analysis of Sports Performance in Africa', *Journal of Social Economics*, Vol. 38, No.10, p.869-883

Mitchell, H., Spong, H., Stewart, M., (2012), 'Gambling with Public Money: An Economic Analysis of National SportsTeam Funding'. *The Economic and Labour Relations Review*, 23:7

Rathke, A. and Woitek, U. (2008). "Economics and the Summer Olympics, an Efficiency Analysis". *Journal of Sports Economics*, 9, 520-537

Stamm, H., & Lamprecht, M. (2001). 'Sydney 2000, the best games ever? World Sport and Relationships of Structural Dependency'. Summary of a paper presented at the 1st World Congress of the Sociology of Sport, Seoul, Korea. Retrieved March, 2002, from http://www.lssfch/download/ISSA_Seoul.pdf

Tcha, M. and Pershin, V. (2003), 'Reconsidering Performance at the Summer Olympics and Revealed Comparative Advantage', *Journal of Sports Economics* Vol. 4, p. 216-239.

Trivedi, P, Zimmer, D. (2013), 'Success at the Summer Olympics: How Much Do Economic Factors Explain?', <http://fbe.unimelb.edu.au/?a=796777>

Wooldridge, J.(2009), 'Introductory Econometrics: A Modern Approach', South- Western, 4th edition

8. Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. Siguientes pasos	5
2. DATOS PANEL.....	6
2.1. Modelo de efectos fijos o aleatorios	6
2.2. Regresión agrupada (pooled).....	6
2.3. Efectos fijos	7
2.4. Efectos aleatorios.....	7
2.5. Pruebas de especificación.....	8
3. CONJUNTO DE DATOS	8
3.1. Modelo de especificación y hipótesis	9
3.2. Otros modelos de especificación e hipótesis.....	11
4. RESULTADOS	12
5. CONCLUSIÓN	13
6. APÉNDICE	15
6.1. Definición de variables y resumen estadístico.....	15
6.2. Resultados.....	16
6.3. EFECTOS FIJOS	23
7. BIBLIOGRAFIA.....	27