



Artículo de Investigación

Concordancia de los trastornos de contractibilidad en el ecocardiograma con el compromiso del vaso coronario en el cateterismo cardiaco en pacientes con infarto agudo del miocardio

Alfonso Ternerá MD^a
Miguel Angel Saavedra MD^b
Uriel Genaro Sánchez MD^c
Jorge Mario Zárate MD^c
Ovidio Osorio MD^c

^aFundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Bogotá DC, Colombia.

^bServicio de Urgencias Hospital de San José, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Bogotá DC, Colombia.

^cMedicina de Urgencias, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Bogotá DC, Colombia.

RESUMEN

Objetivo: determinar la concordancia entre el cateterismo cardiaco y el ecocardiograma en pacientes con diagnóstico de síndrome coronario en las primeras 48 horas de su ingreso al servicio de urgencias. **Métodos:** estudio descriptivo de concordancia, se incluyeron pacientes con diagnóstico de angina inestable e infarto agudo del miocardio (IAM) con y sin elevación del segmento ST y se obtuvo la información de las dos pruebas en las historias clínicas. Se calculó el grado de acuerdo entre los hallazgos de contractibilidad y el compromiso de obstrucción por medio del índice kappa. **Resultados:** se incluyeron 129 pacientes con edad promedio de 65.2 años (DE 12.15), 65.1% fueron mujeres. La frecuencia de oclusión del flujo coronario en el cateterismo fue 74.4%, la alteración de contractibilidad en el ecocardiograma 69.8%. Se observó una baja concordancia entre los hallazgos de estas pruebas diagnósticas (acuerdo: 70.5%; kappa: 0.27, p=0.001). El principal trastorno de contractilidad fue la hipoquinesia (42.6%) y en la mayoría se presentó obstrucción de un único vaso (44.2%). **Conclusiones:** aunque la concordancia entre el ecocardiograma y el cateterismo es baja en este estudio, el primero junto con la valoración clínica es un procedimiento importante en el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con patología cardiaca en el servicio de urgencias, para proceder a una intervención temprana y disminuir el riesgo de lesión miocárdica, así como la mortalidad y la morbilidad.

Palabras clave: cateterismo cardiaco, ecocardiografía, síndrome coronario agudo.

© 2018 Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - FUCS.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:
Fecha recibido: diciembre 5 de 2017
Fecha aceptado: febrero 13 de 2018

Autor para correspondencia:
Dr. Alfonso Ternerá
ernestoternerá@hotmail.com

DOI
<https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.v27.n2.2018.181>

ABSTRACT

Objective: to determine agreement between findings on cardiac catheterization and echocardiogram in patients diagnosed with coronary syndrome within 48 hours of admission to the emergency department (ED). **Methods:** a descriptive study on agreement. Patients diagnosed with unstable angina and ST-segment elevation or non-ST-segment elevation acute myocardial infarction (AMI), were included, obtaining data on the two tests from clinical records. The level of agreement between contractility and coronary flow obstructive findings was reported using the kappa coefficient. **Results:** the study included 129 patients with mean age 65.2 years (SD 12.15), of which 65.1% were women. The coronary occlusion rate on catheterization was 74.4%, and contractility alteration on echocardiogram was 69.8%. Low agreement between findings on these two tests was observed (agreement: 70.5%; kappa: 0.27, $p=0.001$). The main contractility alteration was hypokinesia (42.6%) and most presented obstruction of only one artery (44.2%). **Conclusion:** although agreement is low between echocardiogram and catheterization in this study, echocardiogram coupled with clinical examination constitutes an important diagnostic and follow-up procedure for patients with cardiovascular disease at the ED, in order to permit an early intervention minimizing the risk of myocardial damage, as well as, mortality and morbidity.

Key words: cardiac catheterization, echocardiography, acute coronary syndrome.

© 2018 Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - FUCS.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

El IAM se define como la necrosis de cardiomiocitos dentro de un contexto clínico consistente acompañado de una isquemia miocárdica aguda. Dentro de los criterios diagnósticos se encuentra la detección de un aumento o disminución de los biomarcadores cardiacos cuando por lo menos uno de los valores está por encima del percentil 99 del límite superior de referencia, además de síntomas sugestivos de isquemia y cambios en el electrocardiograma.^{1,2}

La enfermedad coronaria ha sufrido un incremento visible en los últimos tiempos como consecuencia del aumento de los factores de riesgo y demás patologías asociadas, a esto también se suma la longevidad de la población actual.^{3,4} Las estadísticas de 2016 según la Asociación Americana del Corazón (AHA) evidencian que 15.5 millones de personas mayores de 20 años en los Estados Unidos tienen algún diagnóstico de cardiopatías coronarias, con prevalencia al aumentar la edad y mayor presencia en mujeres que en hombres, por lo cual se estima que cerca de cada 42 segundos un estadounidense sufrirá un IM.^{3,5}

Es importante tener en cuenta que el número absoluto de muertes a causa del síndrome coronario agudo (SCA) va en aumento desde los años 90 y la tasa de mortalidad por edad disminuyó en 22% dentro del mismo periodo.

El SCA comprende dos grupos de pacientes: los que presentan dolor torácico agudo con o sin elevación persistente del segmento ST en el electrocardiograma.^{1,6} El cateterismo cardiaco permite evaluar toda la anatomía vascular e identifica en forma directa una obstrucción coronaria. A su vez permite brindar tratamiento específico según el vaso coronario afectado. Es importante recordar que existe un 0.5% de sufrir alguna complicación en el procedimiento y 0.08% de mortalidad, lo cual aumenta con la edad.⁷

Los servicios de urgencias deben disponer siempre de ecocardiografía transtorácica y de médicos con experiencia que la realicen e interpreten en todos los pacientes hospitalizados por SCA. Como lo indican las guías europeas del SCA sin elevación del ST, esta modalidad de imagen permite identificar alteraciones que indican isquemia miocárdica o necrosis (por ejemplo: hipocinesia segmentaria o acinesia).³ La ecocardiografía es la herramienta diagnóstica de elección para los pacientes con inestabilidad hemodinámica de probable origen cardiaco. La evaluación de la función sistólica del ventrículo izquierdo que se realiza a todo paciente antes del alta hospitalaria, es importante para estimar el pronóstico.⁸

En este contexto, el propósito de este trabajo es determinar la concordancia entre los hallazgos segmentarios agudos evidenciados en el ecocardiograma y la obstrucción de la circulación coronaria en el cateterismo cardiaco, con el fin de estratificar temprano al paciente con IAM, tratarlo en forma oportuna y por consiguiente disminuir la lesión miocárdica al priorizar el cateterismo cardiaco.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo de concordancia con recolección de datos retrospectivos, mediante muestreo por conveniencia de pacientes mayores de 18 años que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital de San José de Bogotá entre enero de 2015 y diciembre de 2016 con diagnóstico de SCA, cuyo ecocardiograma fue tomado en la atención de la urgencia y el cateterismo realizado en las siguientes 48 horas

del ingreso. Se evaluaron los ecocardiogramas y los informes de cateterismos para determinar, en cada paciente, la presencia o ausencia de trastornos segmentarios y de lesiones del vaso coronario, respectivamente.

Se solicitaron a los servicios de cardiología y hemodinamia las bases de datos de ecocardiogramas y cateterismos realizados a pacientes que ingresaron al servicio de urgencias en el periodo mencionado, con diagnóstico de SCA. En esta forma se analizó el ecocardiograma realizado después del ingreso del paciente y se identificó si existían trastornos segmentarios contráctiles. De la misma manera se revisó el informe del cateterismo realizado por el servicio de hemodinamia en las primeras 48 horas luego del ingreso para determinar la presencia de lesión coronaria. Las variables registradas en los estudios fueron sexo, edad, trastornos de contractilidad observados en el ecocardiograma diferenciados en hipoquinesia y aquinesia, y oclusión de algún vaso coronario evidenciado en el cateterismo cardiaco.

Se excluyeron los pacientes con IAM y elevación del segmento ST que fueron llevados a PCI (intervención coronaria percutánea), aquellos con síndrome aórtico agudo (diseccción aórtica, aneurisma intramural, úlcera penetrante), falla cardiaca descompensada y/o cor pulmonar agudo, con angina estable y los que referían dolor torácico atípico.

La búsqueda de la información sobre los pacientes susceptibles de ser incluidos en el estudio, así como la recolección de los datos fue llevado a cabo por tres residentes de medicina de urgencias. A pesar de que se realizó un censo de todos los pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión, se realizó el ejercicio de cálculo del tamaño de la muestra. De acuerdo con la fórmula de Donner y col.⁹, en el software estadístico R para un kappa de hipótesis nula de 0.5, un kappa de hipótesis alterna de 0.8, una prevalencia del 50%, un alfa de 0.5 y poder de 0.8, se necesitaba un mínimo de 66 sujetos.

Se obtuvo el promedio y la desviación estándar para las variables continuas, así como frecuencias absolutas y relativas para las categóricas. Se utilizó el índice kappa para evaluar cuantitativamente el grado de acuerdo entre las pruebas de interés. El análisis estadístico de la información se realizó en el software Stata 13®. Este estudio fue aprobado por el comité de ética e investigaciones de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud.

RESULTADOS

Se incluyeron 129 pacientes entre enero de 2015 y diciembre de 2016, quienes asistieron al servicio de urgencias del Hospital de San José en Bogotá con diagnóstico de síndrome coronario agudo por biomarcador o electrocardiograma en las primeras 48 horas de ingreso y se les realizó ecocardiograma más cateterismo cardiaco.

La edad promedio fue de 65.24 años (desviación estándar de 12.15 años), con un mínimo de 28 años y un máximo de 88. El 65.1% (84) fueron mujeres. La frecuencia de oclusión del flujo coronario en el cateterismo cardiaco fue de 74.4%, mientras que la alteración de contractibilidad mostrada en el ecocardiograma fue 69.8%. La frecuencia y tipo de hallazgos en el cateterismo cardiaco y en el ecocardiograma se presentan en la **tabla 1**. Pudo observarse que el principal hallazgo en este último en pacientes con infarto agudo de miocardio fue la hipoquinesia (42.6%). Así mismo, en el SCA se observó principalmente la oclusión de un único vaso (44.2%).

Tabla 1. Hallazgos diagnósticos en cateterismo cardiaco y ecocardiograma

Prueba diagnóstica	n (%)
Caterismo	
Oclusión arterial	96 (74.4)
Número de vasos	
Ninguno	33 (25.6)
1	57 (44.2)
2	20 (15.5)
3	19 (14.7)
Ecocardiograma	
Trastornos de la contractibilidad	90 (69.8)
Tipo	
ninguno	39 (30.2)
hipoquinesia	55 (42.6)
aquinesia	35 (27.1)

Los hallazgos relacionados con el compromiso arterial en el cateterismo se presentan en la **tabla 2**. Se pudo observar que cuando hay compromiso de uno, dos o tres vasos en el cateterismo cardiaco, el más afectado es la arteria descendente anterior con valores de 38.6% 37.5% y 33.3% respectivamente. El acuerdo entre el ecocardiograma y el cateterismo cardiaco fue 70.5%, como se presenta en la **tabla 3**. El coeficiente kappa fue 0.27 lo que corresponde a un acuerdo débil.

Tabla 2. Frecuencia de compromiso arterial en el cateterismo cardiaco

Territorio	Números de vasos		
	1 n(%)	2 n(%)	3 n(%)
Coronaria derecha	16 (28.1)	10 (25)	15 (26.3)
Coronaria izquierda	2 (3.5)	1 (2.5)	7 (12.3)
Descendente anterior	22 (38.6)	15 (37.5)	19 (33.3)
Circunfleja	17 (29.8)	14 (35)	16 (28.1)
Total	57 (100)	40 (100)	57 (100)

Tabla 3. Acuerdo entre hallazgos entre cateterismo cardiaco y ecocardiograma

Trastorno de la contractibilidad	Oclusión arterial		Total
	Si	No	
Si	74	16	90
No	22	17	39
Total	96	33	129

DISCUSIÓN

Con este estudio se determinó la concordancia entre el cateterismo cardiaco y el ecocardiograma realizado a pacientes que han sufrido infarto agudo de miocardio, en las primeras 48 horas de su ingreso al Hospital de San José en la ciudad de Bogotá en el servicio de urgencias.

Se encontró un débil acuerdo (κ 0.27) entre los hallazgos del ecocardiograma y el cateterismo cardiaco. Aunque en la institución los realizan especialistas en cardiología, es importante reconocer que en otros escenarios extrahospitalarios hay una alta dependencia del operador que realiza el ecocardiograma y el nivel de experticia del mismo, razones también expuestas en la guía europea de SCA sin elevación del ST.³ La guía de acreditación en ecocardiografía de la Sociedad Interamericana de Cardiología (ECOSIAC) plantea que para tener un mayor nivel predictivo, el personal que realice el ecocardiograma debe cumplir con 3 niveles de entrenamiento, el primero con un tiempo de duración de 3 meses donde se deben realizar 75 ecocardiogramas e interpretar 50, en el segundo nivel con 3 meses de duración se deben realizar 75 ecocardiogramas e interpretar 150 y finalmente un tercer nivel con 6 meses de duración donde se deben realizar 150 ecocardiogramas e interpretar 450 como mínimo.¹⁰

Otra explicación para este bajo nivel de acuerdo corresponde a todos aquellos trastornos del flujo que no siempre cursan con un patrón obstructivo, también conocidas como enfermedades no obstructivas isquémicas del miocardio¹¹, situación que afecta la interpretación del cateterismo y que puede generar falsos positivos en el ecocardiograma.

Aunque la concordancia es baja en este estudio, es de resaltar la utilidad del ecocardiograma realizado en forma seriada, tal y como lo reporta el estudio de la Universidad del Rosario, de Colombia, donde compararon ecocardiograma vs cateterismo. Ellos destacan que al realizar primero el ecocardiograma y luego el cateterismo como pruebas complementarias, aumentan la capacidad predictiva del proceso diagnóstico, porque disminuye el riesgo quirúrgico durante el procedimiento invasivo del cateterismo.^{12,13} De tal forma, consideramos que el ecocardiograma es de vital importancia en urgencias cuando las anomalías de la contracción segmentaria ocurren de inmediato a la oclusión coronaria, como lo menciona De la Torre¹⁴ y Kristensen.¹⁵ Además, la evidencia muestra que el ecocardiograma ayuda tanto a la identificación como al descarte de otras patologías que tienen dentro de su sintomatología el dolor torácico, como la pericarditis o la tromboembolia pulmonar entre otros.^{3,12,16}

Los hallazgos del presente estudio, muestran que el ecocardiograma no supe al cateterismo cardiaco, planteamiento mencionado por Betelu¹³ y Mozaffarian¹⁷, donde destacan que este último es el método de diagnóstico y de tratamiento

temprano en SCA con elevación del segmento ST.¹⁸⁻²⁰ La mortalidad hospitalaria de pacientes europeos con IAMCEST que no son llevados a terapia de reperfusión con cateterismo varía entre 6 y 14%, como lo menciona la Guía Europea de Síndrome Coronario Agudo con Elevación del Segmento ST. Diversos estudios recientes han subrayado un descenso en la mortalidad aguda y a largo plazo después de un IAMCEST, en paralelo con un aumento de la terapia de reperfusión, intervención coronaria percutánea (ICP) primaria, tratamiento antitrombótico moderno y terapia de prevención secundaria. A pesar de esto, la mortalidad sigue siendo importante, con cerca de 12% en 6 meses.²¹⁻²³

Sin embargo, para el diagnóstico de IAM tanto el ecocardiograma como prueba diagnóstica y la clínica son fundamentales dada su sensibilidad, siendo de la mayor utilidad en la estratificación del paciente que permitirá definir el pronóstico. Otra indicación de dicha prueba diagnóstica es en los pacientes que cursan con SCA concomitante con choque cardiogénico en busca de evaluar la función ventricular.¹⁹

La edad promedio de los pacientes que ingresaron al estudio fue 65 años, con una mínima de 28 años y una máxima de 88. Se presentó con mayor frecuencia en mujeres, diferencia de lo reportado por Geva²⁴ donde el IAM ocurrió más en hombres.

Entre las limitaciones de este estudio está el momento de realización del ecocardiograma dentro de las primeras 48 horas desde el ingreso del paciente, ya que la enfermedad coronaria es un proceso dinámico en el cual es probable que no se encuentren trastornos segmentarios contráctiles de acuerdo con el tiempo de evolución de la enfermedad. Sería interesante que en estudios posteriores se estableciera un tiempo de ventana para la práctica del ecocardiograma. Otra limitación resulta de la obtención de los datos en forma retrospectiva, ya que en la revisión de las bases de datos se desconocía el nivel de experticia de cada uno de los operadores de los ecocardiogramas. De igual forma se resalta como fortaleza del estudio la observación clínica diaria teniendo contacto directo con los pacientes, pues al existir una alteración del flujo coronario sin importar si la patología radica en ser obstructiva o no, la valoración clínica debe ser el principal orientador para la realización del ecocardiograma.

Aunque la concordancia entre el ecocardiograma y el cateterismo es baja en este estudio, se resalta que el primero junto con la valoración clínica es un procedimiento catalogado como uno de los más importantes en el diagnóstico y el seguimiento de los pacientes con patología cardiaca, sobre todo en el servicio de urgencias, para realizar la estratificación de pacientes y poder de forma temprana intervenir disminuyendo el riesgo de lesión miocárdica, la mortalidad, y la morbilidad en urgencias.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Forteza Gil A. Comparación del daño miocárdico, calidad de la revascularización y resultados clínicos de la cirugía coronaria con y sin circulación extracorpórea [Tesis Doctoral]. España: Universidad de Salamanca 2011.
2. Towfighi A, Zheng L, Ovbiagele B. Sex-specific trends in midlife coronary heart disease risk and prevalence. *Archives of internal medicine*. 2009;169(19):1762-6. Epub 2009/10/28.
3. Guía ESC 2015 sobre el tratamiento de los síndromes coronarios agudos en pacientes sin elevación persistente del segmento ST. *Revista Española de Cardiología*. 2015;68(12):1125.
4. Flachskampf FA, Schmid M, Rost C, Achenbach S, DeMaria AN, Daniel WG. Cardiac imaging after myocardial infarction. *European heart journal*. 2011;32(3):272-83. Epub 2010/12/18.
5. Bradley EH, Curry LA, Spatz ES, Herrin J, Cherlin EJ, Curtis JP, et al. Hospital strategies for reducing risk-standardized mortality rates in acute myocardial infarction. *Annals of internal medicine*. 2012;156(9):618-26. Epub 2012/05/02.
6. O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, Casey DE, Jr., Chung MK, de Lemos JA, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*. 2013;61(4):e78-140. Epub 2012/12/22.
7. Lin FY, Rosenbaum LR, Gebow D, Kim RJ, Wolk MJ, Patel MR, et al. Cardiologist concordance with the American College of Cardiology appropriate use criteria for cardiac testing in patients with coronary artery disease. *The American journal of cardiology*. 2012;110(3):337-44. Epub 2012/04/27.
8. Lancellotti P, Price S, Edvardsen T, Cosyns B, Neskovic AN, Dulgheru R, et al. The use of echocardiography in acute cardiovascular care: recommendations of the European Association of Cardiovascular Imaging and the Acute Cardiovascular Care Association. *European heart journal Acute cardiovascular care*. 2015;4(1):3-5. Epub 2015/01/31.
9. Donner A, Eliasziw M. Sample size requirements for reliability studies. *Statistics in medicine*. 1987;6(4):441-8. Epub 1987/06/01.
10. Gale CP, Allan V, Cattle BA, Hall AS, West RM, Timmis A, et al. Trends in hospital treatments, including revascularisation, following acute myocardial infarction, 2003-2010: a multilevel and relative survival analysis for the National Institute for Cardiovascular Outcomes Research (NICOR). *Heart*. 2014;100(7):582-9. Epub 2014/01/18.
11. Villa RA, Franco C, Morón-Duarte LS. Concordancia de presión sistólica pulmonar estimada por ultrasonografía y cateterismo cardíaco derecho en pacientes candidatos a trasplante cardíaco. *Investigaciones Andina*. 2015;17(30):1180-90.
12. Aguilera Pacheco EA, Conde Camacho R, Perez Fernandez OM. Correlación y concordancia entre ecocardiografía y cateterismo cardíaco derecho para determinación de la presión sistólica de arteria pulmonar. Colombia: Universidad del Rosario; 2015. p. 46.
13. Espelósín Betelua A, Jimeno Montesa Y, Artazcoz Artazcoza MÁ, Martín Goñia E, Soria Sarnago MT. Cateterismo cardíaco. Actuación de enfermería en una unidad de críticos. *Enferm Intensiva*. 2006;17(1):3-11.
14. de la Torre MdM, San Román JA, Bermejo J, Garcimartín I, Paniagua J, Sanz O, et al. Valor pronóstico de la ecocardiografía con dobutamina después de un infarto agudo de miocardio no complicado. *Revista Española de Cardiología*. 1999;52(4):237-44.
15. Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, Anker S, Botker HE, Hert SD, et al. Grupo de Trabajo Conjunto sobre cirugía no cardíaca: Evaluación y manejo cardiovascular de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la European Society of Anesthesiology (ESA). *Revista Española de Cardiología*. 2014;67(12):1052.e1-.e43.
16. García-Vicente E, Campos-Nogué A, Gobernado Serrano MM. Ecocardiografía en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Medicina Intensiva*. 2008;32:236-47.
17. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al. Executive Summary: Heart Disease and Stroke Statistics—2016 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2016;133(4):447-54. Epub 2016/01/27.
18. Díaz-Aguilar M, López-Rodríguez R. Importancia del cateterismo cardíaco y ecocardiografía en el paciente cardiópata para cirugía no cardíaca. *Rev Mex Anest* 2012;35((S1)):33.
19. El-Korashy RIM, Amin YM, Eissa AI, Thabet TS. Echocardiography versus right heart catheterization in class I pulmonary hypertension. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*. 2014;63(2):419-22.
20. Murray CJ, Lopez AD. Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study. *Lancet*. 1997;349(9061):1269-76. Epub 1997/05/03.
21. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *European heart journal*. 2017. Epub 2017/09/10.
22. Cardiovascular disease in Europe 2016: an epidemiological update. *European heart journal*. 2016;37(42):3182-3. Epub 2016/11/20.
23. Puymirat E, Simon T, Steg PG, Schiele F, Gueret P, Blanchard D, et al. Association of changes in clinical characteristics and management with improvement in survival among patients with ST-elevation myocardial infarction. *Jama*. 2012;308(10):998-1006. Epub 2012/08/29.
24. Geva T, Sanders SP, Ayres NA, O'Laughlin MP, Parness IA. Two-dimensional echocardiographic anatomy of atrioventricular alignment discordance with situs concordance. *American heart journal*. 1993;125(2 Pt 1):459-64. Epub 1993/02/01.

FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto no requirió fondos para su realización.