

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA



Proyecto de investigación para obtener el título de médico especialista en
Radiología

Modalidad: Residentado medico

TITULO:

**“EFECTIVIDAD DE LA ECOGRAFIA DE PARTES BLANDAS ASOCIADO A
ECOGRAFIA DOPPLER COMPARADO CON SOLO ECOGRAFIA DE PARTES
BLANDAS EN EL DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA EN EL HOSPITAL
REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO”**

AUTOR:

M.C. Gustavo Adolfo Vallejo Barboza

ASESOR:

Dra. Patricia Coral Gonzales.

2019

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es valorar la efectividad de la ecografía de partes blandas asociado a ecografía Doppler comparado con solo ecografía de partes blandas para el diagnóstico de apendicitis aguda , por lo tanto se realizara un estudio observacional, analítico, transversal y prospectivo, con diseño de pruebas diagnósticas, donde se aplicara dos métodos diagnostico a un mismo grupo conformado por 119 pacientes , comparando los resultados, con los resultados de anatomía patológica siendo el Gold Stándar para este estudio.

Los pacientes que ingresen al estudio serán atendidos en el servicio de emergencia del hospital regional docente de Trujillo con sospecha diagnostica de apendicitis aguda en el periodo enero a abril del 2019.

SUMMARY

The objective of this study is to evaluate the effectiveness of soft tissue ultrasound associated with Doppler ultrasound compared to soft tissue ultrasound alone for which a observational, analytical, cross-sectional and prospective study will be carried out. design of diagnostic tests, where two diagnostic methods will be applied to the same group consisting of 119 patients, comparing the results with the results of pathological anatomy being the Gold Standard for this study.

The patients who enter the study will be attended in the emergency service of the regional teaching hospital of Trujillo with suspected diagnosis of acute appendicitis in the period January to April 2019.

A. DATOS GENERALES

1.TITULO DEL PROYECTO

Efectividad de la ecografía de partes blandas asociado a ecografía Doppler comparado con solo ecografía de partes blandas en el diagnóstico de apendicitis aguda en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

2. LINEA DE INVESTIGACION

Enfermedades no transmisibles.

3.ESCUELA PROFESIONAL

Facultad de medicina humana – escuela profesional de medicina UPAO.

4.EQUIPO INVESTIGADOR

M.C Gustavo Adolfo Vallejo Barboza

5. INSTITUCION DONDE SE ELABORARA EL PROYECTO.

Hospital regional docente de Trujillo – departamento de diagnóstico por imágenes –servicio de ecografía.

6.FECHA DE INICIO Y TERMINO.

Inicio: 01 de enero del 2019.

Termino: 30 de abril del 2019.

B. DETALLES DEL PROYECTO

1. Planteamiento del problema.

La apendicitis es una de las causas más comunes de dolor abdominal que requiere cirugía en los países occidentales. Es una enfermedad de tratamiento eficaz y mínima mortalidad, cuya consideración está en su prominente incidencia. El diagnóstico de la apendicitis aguda es fundamentalmente clínico y se apoya estos hallazgos en la semiología y la exploración física. A pesar de esto el diagnóstico suele ser complicado, Con el propósito de disminuir la cantidad de hospitalizaciones y la gran cantidad de apendicectomías negativas parece necesario utilizar para su diagnóstico, marcadores de laboratorio y nuevas técnicas de imagenología como la ecografía y la TC¹.

La apendicitis es una de las patologías fundamentales de abdomen quirúrgico. La bibliografía nos muestra entre el 7 y el 12 % de la población la padece en alguna ocasión de la vida y el peligro de adolecer apendicitis es de 8,6 % en hombres y 6,7 % mujeres, en todos los grupos etarios. Previo a la introducción de sistemas modernos imagenológicos , el hallazgo de apendicitis se realizaba solo de manera clínica, con el único objetivo de minimizar la tasa de apéndices perforados. Únicamente 20 % de los apéndices operados con presunción diagnóstica clínica de apendicitis estaban sanos. A pesar de esto al intentar disminuir estos valores falsos positivos, utilizando criterios diagnósticos más rigurosos incrementaban las complicaciones y perforaciones².

En USA ocurren 250.000 casos anualmente, calculándose 1.5 billones de dólares al año con 1.000.000 días de hospitalización, invertidos en el tratamiento y diagnóstico de apendicitis. La incidencia de ruptura se determinó entre 40 y 17% de los habitantes infantiles. Se halló apéndice normal en 9% de hombres y 19% de mujeres intervenidas quirúrgicamente con esta patología, con el 18 y 23% de apéndices necrosadas y perforadas, a pesar de seguir siendo uno de los principales motivos de cirugía abdominal, el diagnóstico permanece siendo complicado en muchas ocasiones. El diagnóstico puede complicarse por simular otra patología en una consulta prematura, lo cual ronda entre el 60 % y 15% de los enfermos. A

su vez el retraso para el diagnóstico se ha vinculado con una evaluación clínica precoz y síntomas no específicos. Cuando existen dudas diagnosticas una herramienta útil es la ecografía abdominal además de ser rápida, accesible, poco costosa a la cabecera del enfermo³.

Incremento de la vascularidad al examen Doppler color: a pesar de tener alta sensibilidad (87 %), se comenta que estos estudios no son confiables para patología apendicular, por depender del estado y tiempo de evolución podría ser negativo o positivo. Llama la atención de diversas literaturas y autores registran una sensibilidad inferior a su especificidad. Existen factores incontrolables por el operador que incrementan los falsos negativos como son (paciente no tolera estudio, aumento de grasa abdominal, incremento del contenido gaseoso intestinal, posición anómala del apéndice). Estas complicaciones puedes disminuirse con el uso de una correcta técnica ecográfica, preparación del paciente, uso de ecógrafo de alta resolución. Otros autores tienen buenos resultados con una técnica de ecografía Doppler observando vascularidad en FID⁴.

En el Perú según el INEI, para el año 2013, la valoración de apendicitis fue 9,6 x 10 000 personas, y en la libertad muestra una valoración de 8.9 x 10 000 habitantes⁵.

1.2 Formulación del problema.

¿Es la ecografía de partes blandas asociado a ecografía Doppler comparado con solo ecografía de partes blandas más efectivo en el diagnóstico de apendicitis aguda en el Hospital Regional Docente de Trujillo?

2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Guillermo padrón-Arredondo elaboro un estudio retrospectivo, del tipo cohorte, durante 3 años, se intervinieron quirúrgicamente 298 pacientes, con diagnóstico de apendicitis aguda. De estos a 132 personas se les efectuó sonografía (88 fueron positivos, 36 fueron negativos y 9 con resultado no concluyente). Se halló sensibilidad de 60.0% y especificidad 22.2%⁶.

Pablo Dibarboure et al, realizo un estudio de diseño prospectivo, descriptivo entre el 28 de julio y el 31 de octubre de 2008 a 90 pacientes donde se encontró: sensibilidad de 60,9%, especificidad de 45,5%, valor predictivo positivo 87,5% y valor predictivo negativo de 15,6%⁷.

Gonzalo cacciavillani et al, elaboro un estudio tipo cohorte y retrospectivo donde correlaciono los resultados de anatomía patológica y ecografía en 219 pacientes intervenidos quirúrgicamente con diagnóstico de apendicitis. Este estudio tuvo un alcance de 73.5% en concordancia. Sensibilidad de la ecografía 78.1%, especificidad 40.7%, valor predictivo positivo 90.3 % y negativo de 20.7%.⁸.

Galindo Gallego et al, realizo un estudio prospectivo a 112 pacientes con sospecha de apendicitis. Se les realizó ecografía de FID con confirmación diagnóstica de apendicitis mediante anatomía patológica. Obteniendo resultados para ecografía (77,7% de sensibilidad y 94,8% de especificidad) siendo de alto valor diagnostico⁴.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

El dolor abdominal inespecífico y de este la apendicitis aguda constituyen una de las causas principales de cirugía de urgencias. Constituyendo un 75% de las emergencias por dolor abdominal⁴.

Sin embargo, a pesar de realizar una adecuada historia clínica, anamnesis y examen físico aun no es posible con precisión diagnosticar apendicitis aguda. Se ha intentado mejorar el diagnóstico mediante sistemas informatizados, escalas y examen auxiliares de imagen como la ecografía. Disminuyendo de esta forma tiempo de espera con la subsecuente morbilidad y mortalidad. En la libertad con una tasa de 8.9 x 10 000 personas. Siendo el hospital regional docente de Trujillo uno de los principales nosocomios en nuestro medio en lo que a abdomen agudo quirúrgico se refiere, por lo que es necesario la elaboración de un protocolo donde se incluya la ecografía Doppler como método diagnóstico para la apendicitis aguda.

4. OBJETIVOS

General: Demostrar la efectividad de la ecografía de partes blandas asociado a ecografía Doppler comparado con solo ecografía de partes blandas de en el diagnóstico de apendicitis aguda en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

Específicos:

- Establecer el valor diagnóstico de la sonografía de partes blandas en la diagnosis de apendicitis aguda.
- Establecer el valor diagnóstico de la sonografía de partes blandas más Doppler en la diagnosis de apendicitis aguda.

5.MARCO TEORICO

La apendicitis aguda es de las principales patologías operatorias con mayor incidencia en sala de urgencias. Los diagnósticos tardíos o equívocos han elevado la incidencia de cirugías innecesarias y por ende no terapéuticas, aún existen muchos diagnósticos diferenciales que explican un cuadro clínico similar retrasando las intervenciones quirúrgicas con aumento de la morbilidad⁹.

Cuando se sospeche de apendicitis aguda, la ecografía es un examen ideal, bajo costo, fácil y sensibilidad elevada “considerándose de primera línea”. esta indicado principalmente en dolientes jóvenes, en especial mujeres en donde la nosología ginecobstetrica podría simular signos y síntomas similares a la apendicitis aguda siendo causa frecuente de falsos positivos. En los pacientes de la tercera edad normalmente presentan un cuadro clínico atípico, en ellos la ecografía también esta indicada¹⁰.

La apendicitis es una entidad secundaria a la obstrucción de la luz del apéndice. Produce obstrucción, acumulándose mucosidad que dilata el apéndice con la consecuente congestión, edema, hemorragia y finalmente isquemia. Esta obstrucción facilita de proliferación bacteriana causando licuefacción y gangrena ¹.

Todo lo mencionado produce disminución del flujo linfático, vascularidad e irrigación sanguínea del apéndice, llegando a producir trombosis venosa, que termina con la perforación y posterior peritonitis y/o absceso¹¹.

La anatomía patología o histopatológica es el estudio, por medio de técnicas morfo anatómicas de la consecuencia, desarrollo y causas de las enfermedades. El proceso histopatológico de la apendicitis se define por alteraciones de las capas mucosa, submucosa, muscular y serosa con rotura de células y capilares sanguíneos, en ocasiones con presencia de gérmenes. En estado basal es normal encontrar cuerpos apoptóticos, pero en los casos de apoptosis masiva se observa destrucción masiva con presencia de neutrófilos¹².

El examen eco-Doppler es una prueba que mide el flujo de sangre de los vasos sanguíneos mediante el uso de la refracción de ondas acústicas de alta frecuencia que chocan contra los glóbulos rojos en movimiento, siendo un examen no invasivo. En la apendicitis se visualiza un aumento de la vascularización visualizada al examen Doppler (sensibilidad 87%). Con edema e hiperemia de su pared y aumento a su vez de flujo sanguíneo mesentérico que lo rodea¹¹.

La ecografía Doppler proporciona información con relación a la permeabilidad vascular tanto arterial como venosa, así como la dirección del flujo y estenosis en el sitio del examen, que va a mostrar un aumento de la vascularización, convirtiéndose en un examen no invasivo actualmente indispensable¹⁶. Mostrando una Hipervascularidad en la pared del apéndice en el eco-Doppler¹³.

La Ecografía de partes blandas se realiza en fosa iliaca derecha con técnica compresión gradual, este diagnóstico valora el dolor con la sonopresión con la técnica de compresión gradual en la zona en la que se observa un apéndice de características ecográficas como: imagen no compresible y no móvil de aspecto tubular, en el corte axial imagen en diana con calibre superior a 6 mm. Vamos a considerar un resultado negativo de apendicitis el no observar apéndice, apéndice de caracteres conservados o visualizar otra enfermedad no apendicular⁴. Los criterios sonograficos de apendicitis incorporan: calibre superior de 6 mm, presencia de cambios inflamatorios en grasa peri apendicular, colecciones líquidas en fosa iliaca derecha, ausencia de peristaltismo¹⁴.

6.HIPOTESIS

La ecografía de partes blandas asociada a Doppler es más efectiva que solo ecografía de partes blandas para el diagnóstico de apendicitis aguda.

7.METODOLOGIA

Población: Estará constituida por las personas atendidas por el servicio de emergencia de hospital regional docente de Trujillo durante el periodo enero a abril del 2019.

Muestra: Cada una de las personas atendidas por el servicio de emergencia de Hospital Regional Docente de Trujillo durante el periodo enero a abril del 2019 que cumplan los parámetros de selección.

Criterios de inclusión

- Pacientes de ambos sexos con sospecha diagnostica de apendicitis.
- Pacientes que autoricen participar en el estudio.

Criterios de exclusión

- Pacientes que se nieguen a participar en el estudio.

TAMAÑO MUESTRAL:

Para la elaboración del cálculo del muestral se utilizó la fórmula de comparación de dos pruebas diagnósticas aplicadas al mismo sujeto¹⁵:

$$n = \frac{[Z_{1-\alpha/2}\Lambda + Z_{1-\beta}\sqrt{\Lambda^2 - \zeta^2(3 + \Lambda)/4}]^2}{\pi_{Enfermedad}\Lambda\zeta^2}$$

Donde:

n Tamaño de la muestra

$Z_{\alpha/2}=1.645$ 5% de error tipo I (valor normal).

$Z_{1-\beta}=1.282$ 10% de error tipo II (valor normal).

$S_1=0.781$ Sensibilidad de la ecografía de partes blandas⁸.

$S_2=0.929$ Sensibilidad de la ecografía de partes blandas asociado a ecografía Doppler¹⁴

$\pi=0.75$ Frecuencia de apendicitis aguda en las urgencias por dolor abdominal⁴.

Reemplazando los valores, según la referencia, se tiene:

$\Lambda=0.259$

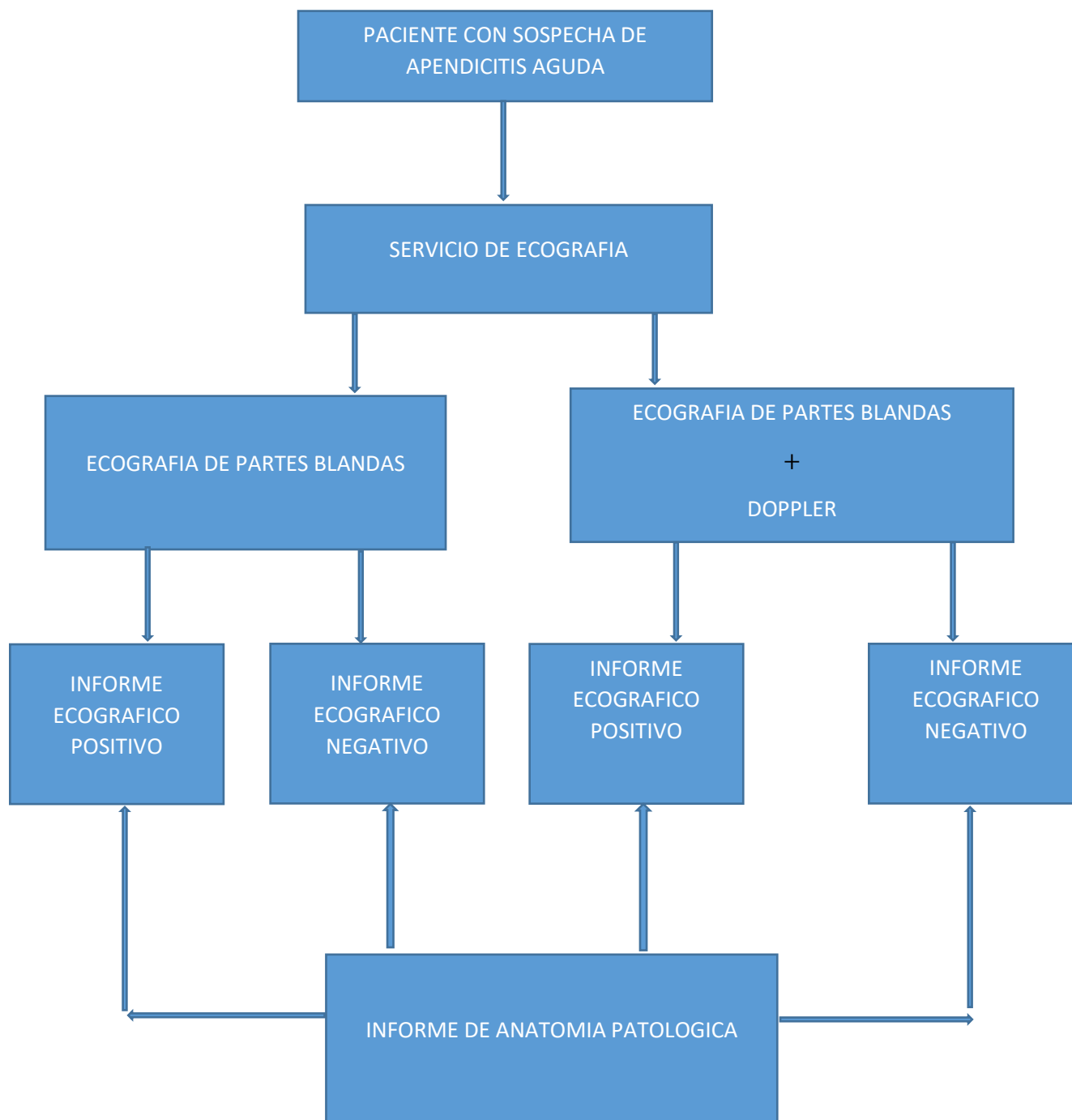
$\zeta=-0.148$

$$n = \frac{[1.96 * 0.259 + 1.282\sqrt{0.259^2 - (.148)^2(3 + 0.259)/4}]^2}{0.75 * 0.259 * (0.148)^2}$$

n = 119 pacientes

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

Observacional, Analítico, Transversal y Prospectivo, con diseño de Pruebas Diagnósticas.



VARIABLES Y ESCALA DE MEDICIÓN

VARIABLE	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADORES	INDICE
ANATOMIA PATOLOGICA	CUALITATIVA	NOMINAL	INFORME DE ANATOMIA PATOLOGICA	POSITIVO O NEGATIVO
ECOGRAFÍA DOPPLER	CUALITATIVA	NOMINAL	INFORME ECOGRAFICO	POSITIVO O NEGATIVO
ECOGRAFIA DE PARTES BLANDAS	CUALITATIVA	NOMINAL	INFORME ECOGRAFICO	POSITIVO O NEGATIVO

DEFINICIONES OPERACIONALES:

Anatomía patológica:

Resultado negativo: Estructura histológica del apéndice cecal sin alteraciones.

Resultado positivo: asolamiento de las capas externas, musculares, submucosa y mucosa, así como apoptosis de células y vasos sanguíneos. puede haber presencia de gérmenes y ruptura apendicular¹².

- No complicada.
 - ✓ Ia catarral
 - ✓ Ib abscedada.
- Complicada Ic (Necrosada sin perforación).
 - ✓ II Perforada más absceso.
 - ✓ III Peritonitis¹¹.

Ecografía Doppler en apendicitis aguda:

Negativo: Vascularización de la pared del apéndice cecal normal.

Positivo: Hipervascularización de la pared del apéndice cecal¹⁶.

Ecografía de partes blandas en apendicitis aguda:

Positivo: Consideramos resultado positivo al visualizar al menos uno de los siguientes criterios:

- Diámetro máximo mayor de 6 mm.
- Cambios inflamatorios en grasa peri apendicular.
- Colecciones líquidas en fosa iliaca derecha.
- Ausencia de peristaltismo.

Negativo: no observar apéndice, apéndice de caracteres conservados o visualizar otra enfermedad no apendicular⁴.

PROCESO DE OBTENCION DE LA INFORMACIÓN

Entraran a esta investigación pacientes que ingresaron por el servicio de emergencia del hospital regional docente de Trujillo durante el periodo enero a abril del 2019 que además cumplieron los criterios de selección respectivos.

Se tramitará el consentimiento para la elaboración de este estudio en el nosocomio establecido:

1. Se realizará la obtención de los pacientes según muestra aleatoria simple.
2. Se recogerán los datos y variables pertinentes de la investigación en la ficha de recolección de datos (anexo 01).
3. Se completará la ficha con la información hasta culminar el volumen muestral.

4. Se congregará la investigación de todas las fichas de datos con el propósito de consolidar la información en un archivo de datos donde posteriormente servirá para el trabajo de estudio.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La información y datos se registrarán en la base de datos IBM SPSS Statistics 25, para elaboración de tablas tetracóricas, tanto de solo la ecografía de partes blandas y asociada a ecografía Doppler. También se empleará el programa EPIDAT.

Estadística descriptiva

Para cada prueba diagnóstica se obtendrán la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, considerando como Gold estándar el informe de anatomía patológica post operatorio.

Estadística analítica

Los indicadores del valor diagnóstico, además de ser estimados puntualmente, se estimarán por intervalo de confianza del 95%. Además, los valores diagnósticos de las pruebas serán comparadas empleando las curvas ROC, al 5% de significancia.

ASPECTOS ÉTICOS:

Este trabajo se realizará con la aprobación del comité de ética e investigación del hospital objeto del estudio y de la universidad privada Anterior Orrego.

Se tendrá en cuenta la declaración de Helsinki II y la ley de salud(D.S 006-2007-sa D.S 017-2006-sa).

8.BIBLIOGRAFIA

1. Parra Gordo, peña Fernández, mula rey. diagnóstico por imagen. apendicitis aguda, servicio de diagnóstico por imágenes . unidad de cuidados intensivos -hospital universitario la princesa. Madrid. septiembre 2008.
2. Octavio de Jesús Arévalo espejo, Luis Heber Ulloa guerrero, Mauricio enrique moreno mejía. apendicitis aguda: hallazgos radiológicos y enfoque actual de las imágenes diagnósticas. Universidad nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Rev. Colomb radiol. 2014; 25(1): 3877-88.
3. Velásquez h. et al. valor del ultrasonido en la diagnosis y manejo de la apendicitis aguda. revista de gastroenterología del Perú 2006; 27: 259-63.
4. M. Galindo Gallego, M.A. Nieto, B. Fadrique Fernández, A.M. González Fernández, Manzanares Sacristán, S. Calleja López. Valor diagnóstico de la ecografía en la apendicitis del niño. Servicio de Cirugía General. Serv. de Pediatría. Serv. Radiodiagnóstico. Hospital General de Segovia. Segovia. anales españoles de pediatria.1998, 29 vol. 48 nº 1.
5. Paul J. llacsa –Tejada , Giannina C. Melgarejo-García¹, Incidencia de apendicitis aguda y su relación con factores ambientales, Perú, 2013. An Fac med. 2015;76(3):253-6.
6. Guillermo padrón Arredondo. experiencia con la sonografia en el diagnóstico de apendicitis aguda en un hospital de II nivel de atención. revista salud quintana roo ISSN 2007 / 1671 volumen 8, no. 30, enero - abril 2015, p. 13-17.
7. Pablo Dibarboure, Fernando machado, Pablo sciuto, José Luis rodríguez iglesias. utilidad de la ecografía abdominal en los cuadros agudos de la fosa ilíaca derecha con sospecha de apendicitis aguda. Rev. med urug 2010; 26: 6-13.
8. Gonzalo Caciacillani , Manuel Arveti, Daniel Perussia, Daniel García Andrada Carlos R. Olivaato. articulo original. Rev. argentina de coloport .2015 vol. 26,pag 40-44.
9. Carlos Velásquez Hawkins, Carlos Valdivia Béjar, Wilder Aguirre machado, Mario Ruiz Adarmes, Jorge Cerna león, Antonio carrasco oré ,Carlo mario cornejo mozo, Martín Torres Cava. Radiólogo ecografista de la clínica San Gabriel. Rev. gastroenterol Perú; 27: 259-263.
10. Dra. Zulma barrera jay, especialista de primer grado en imagenología. maestria en medios diagnósticos. Asistente del hospital “Dr. agostinho nieto”. cuba. utilidad de la ecografía en el diagnóstico de apendicitis aguda. Rev. Inf Cient 2013.

11. Figueredo Thiel , Segovia Lohse , Concordancia quirúrgico - patológica en el diagnóstico de la apendicitis aguda. (Asunción) / 2012, Vol. 45 - N° 1.
12. Dimas Denis contreras villa1, Zoila Castañeda Murcia, Esteban Mosquera morales, anatomopatología de las apendicitis agudas . artículo del 2011, morfología vol. 3 – no. 4.
13. Dra. Paola Paolinelli G. Médico Radiólogo, Diagnósticos por imágenes, Clínica Las Condes. Ecografía Doppler: Principios y aplicaciones. 2004 , Vol. 15 N°2 .
- ^{14.} Selene Yissel Yactayo Calderón. Valor de la ecografía abdominal con apendicitis aguda en el hospital Alberto sabogal Sologuren. 2015, pag 36.
15. David Machin , say beng tan , Michael j.campbell , sze huey tan.sample sizes for laboratory clinical and epidemiology .fourth edition .
16. Dra. Soraya S. Córdova Erreis. “utilidad de la ecografía en el diagnóstico de apendicitis” . Loja-Ecuador.

9. CRONOGRAMA DEL PROYECTO

		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL			
ACTIVIDADES	RESPONSABLES																
Preparación y confección del estudio	EXAMINADOR CONSULTOR	X	X	X	X												
Exposición y autorización del estudio	EXAMINADOR					X	X	X									
Recolección de informacion	EXAMINADOR CONSULTOR								X	X	X						
Procesamiento de las variables	EXAMINADOR ASESOR EN ESTADISTICA											X	X	X			
Preparación de resultados finales.	INVESTIGADOR														X	X	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

10. PRESUPUESTO

NATURALEZA DEL GASTO	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL(s.)
BIENES				
1.4.4.4.0002	Papel blanco A4	01 millar	0.018	18.00
1.4.4.4.0002	Lapicero	05	1.50	3.00
1.4.4.4.0002	marcadores	03	4.00	12.00
1.4.4.4.0002	Corrector	03	4.50	13.50
1.4.4.4.0002	Disco compacto	02	1.30	2.60
1.4.4.4.0002	Pioneer	04	7.00	28.00
1.4.4.4.0002	Perforadora	01	9.40	9.40
1.4.4.4.0002	Grapas	01	3.60	3.60
SERVICIOS				
1.5.6.6030	Servicio web	100	1.50	150.00
1.5.3.3003	Combustible(auto)	10	15.6.0	156.00
1.5.6.6014	Empastado	10	12	120.00
1.5.6.6004	Servicio de copiado	300	0.10	30.00
1.5.6.6023	Consultoría en estadística.	01	400	400.00

Anexo 01

FECHA:

NUMERO DE FICHA:

I.FILIACION:

1.1 Historia hospitalaria numero_____.

1.2 Nombres completos _____.

1.3 Edad _____.

1.4 Sexo _____.

1.5 Procedencia _____.

II VARIABLES:

ECOGRAFIA DOPPLER

POSITIVO ()

NEGATIVO ()

ECOGRAFIA DE PARTES BLANDAS

POSITIVO ()

NEGATIVO ()

ANATOMIA PATOLOGICA

POSITIVO ()

NEGATIVO ()

III DIAGNOSTICO FINAL:
