

Efecto antimicótico in vitro de la solución de ajo (*Allium sativum*), la avena coloidal (*Avena sativa*) y el Clotrimazol sobre cultivos de *Candida albicans* (ATCC 10231), Trujillo - 2016.

In vitro antimycotic effect of garlic solution (*Allium sativum*), colloidal oats (*Avena sativa*) and Clotrimazole on cultures of *Candida albicans* (ATCC 10231), Trujillo - 2016.

Gleiky Robles,¹ César Cayo,² Eduardo Ayala,³ Carmen Ríos⁴

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo probar el efecto antimicótico in vitro de la solución de ajo (*Allium sativum*), la avena coloidal (*Avena sativa*) versus el Clotrimazol en el crecimiento de cepas de *Candida albicans*, Trujillo, 2016. Este trabajo responde a un diseño experimental in vitro, de tipo aplicada, transversal, prospectivo, y de nivel descriptivo. Para la cual se usaron concentraciones diferentes del *Allium sativum* y *Avena sativa*, y se midieron los halos de inhibición formados alrededor de los discos embebidos con cada una de las concentraciones sobre las cepas del *Candida albicans* (ATCC 10231). Como resultado se obtuvo que las concentraciones mayores de 40% del *Allium sativum* mostraron efecto inhibitorio positivo en los cultivos de cepas de *Candida albicans* (ATCC 10231), mientras que la concentración de *Avena sativa* no tuvo efecto inhibitorio en los cultivos de cepas del *Candida albicans* (ATCC 10231). En conclusión, existe un efecto antimicótico de la solución de ajo (*Allium sativum*) inhibitorio positivo a las en cultivos de *Candida albicans* (ATCC 10231).

Palabras clave: Allium sativum, Avena sativa, in vitro, Agar Müller hinton, Candida albicans (ATCC 10231).eron evaluados, utilizando la sonda periodontal WHO CPI (Hu-Friedy, Chicago, IL, USA).

ABSTRACT

The present research aimed to test the in vitro antifungal effect of garlic solution (*Allium sativum*), colloidal oats (*Avena sativa*) versus Clotrimazole in the growth of *Candida albicans* strains, Trujillo, 2016. This work responds to an experimental design in vitro, of applied type, transversal, prospective, and descriptive level. For which different concentrations of *Allium sativum* and *Avena sativa* were used and the inhibition halos formed around the disks embedded with each of the concentrations on *Candida albicans* strains (ATCC 10231) were measured. As a result, it was found that concentrations greater than 40% of *Allium sativum* showed a positive inhibitory effect on cultures of *Candida albicans* strains (ATCC 10231), whereas the concentration of *Avena sativa* had no inhibitory effect on cultures of *Candida albicans* strains (ATCC 10231). In conclusion, there is an antifungal effect of garlic solution (*Allium sativum*) inhibitory to those in cultures of *Candida albicans* (ATCC 10231).

Keywords: Allium sativum, Avena sativa, in vitro, Müller hinton agar, Candida albicans (ATCC 10231).

1.Licenciada en Obstetricia de la Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la UAP, gleirobless@gmail.com

2.Docente de Embriología e Histología de EAP de Estomatología Filial Huacho, cesarcayorojas@gmail.com

3.Docente de Química y Bioquímica de EAP de Estomatología Filial Huacho, eduayalap@hotmail.com

4.Docente de Farmacología de EAP de Estomatología Filial Huacho, chan2004b@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, las infecciones de transmisión sexual (ITS) continúan siendo un problema de salud pública de gran importancia en la mayoría de los países del mundo. Se considera que la incidencia de las ITS agudas es alta en muchos países.(1)

Las fallas en el diagnóstico y el tratamiento de las ITS en estadios tempranos pueden ocasionar graves complicaciones y secuelas, entre las que se incluyen la infertilidad, la pérdida fetal, el embarazo ectópico, el cáncer anogenital y la muerte prematura, así como infecciones en recién nacidos y lactantes.

Los costos de la atención de una ITS, tanto a nivel individual como nacional, pueden ser considerables.(1)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 900 mil personas se infectan a diario y se registran 340 millones de casos nuevos de ITS cada año en el mundo, y la proporción de casos es mayor entre personas de 15 a 49 años, siendo similar en ambos sexos, observándose un ligero predominio entre los hombres entre las que destacan la sífilis, gonorrea, clamidia y tricomoniasis.(2)

Las estadísticas globales nos reportan:

Que el 75% de las mujeres presentan en su vida al menos una infección por *Candida*; el 45% desarrollan dos o más reinfecciones. 1/3 de las mujeres desarrollan candidiasis en el embarazo debido al incremento de la gonadotropina coriónica y el glucógeno, sustancias que favorecen el alojamiento de este hongo. El 30% de las mujeres con candidiasis no presentan síntomas.

Dos semanas es el periodo máximo en que desaparece la candidiasis tras cumplir un tratamiento con cremas, pastillas u óvulos antimicóticos. Existen 200 especies de *Candida*; sin embargo, *Candida albicans* es la que provoca infección.(3)

En el Perú, el conocimiento sobre las ITS se mantuvo en 62,0% entre el año 2009 y 2013, pero si consideramos que el 38,0% de las mujeres entrevistadas declaró desconocer lo que éstas significan, entonces se debe reconocer que existe un grave problema por las importantes implicancias económicas y sociales que su alta morbilidad representa.

Que más de la tercera parte de la población entrevistada no conozca de las ITS implica un riesgo potencial de adquirirlas, y esto incluye la posibilidad de padecer secuelas y complicaciones importantes de no atenderlas a tiempo.(4)

Sin embargo, existen productos de consumo masivo que pueden ayudar a atenuar o combatir los principales agentes etiológicos de estas infecciones, como el ajo y su compuesto ajoeno que inhibe la síntesis de la fosfatidilcolina, lo que trae como consecuencia la alteración en su composición lipídica destruyendo así, la membrana plasmática del hongo.

Mientras que los β -glucanos presentes en la avena presentan propiedades beneficiosas a la salud, disminuyendo la proliferación fúngica y atenuando los síntomas característicos de esta patología.(5, 6)

Por lo tanto la importancia de nuestro trabajo de campo radica en que los individuos puedan tratar y controlar y prevenir de forma económica la proliferación anormal de *Candida albicans*, siendo este el microorganismo más común en las infecciones vaginales.

Es por estas razones que nos planteamos el siguiente problema: ¿Cuál es el efecto antimicótico in vitro de la solución de ajo (*Allium sativum*), la avena coloidal (*Avena sativa*) versus el Clotrimazol en cultivos de *Candida albicans* (ATCC 10231), Trujillo - 2016?

La hipótesis principal planteada es: La solución de ajo (*Allium sativum*), la avena coloidal (*Avena sativa*) versus el Clotrimazol presentan efectos

antimicóticos in vitro en el crecimiento de cepas de *Candida albicans* (ATCC 10231), Trujillo - 2016.

Las hipótesis derivadas son 3:

1) la solución de ajo (*Allium sativum*), presentan efectos antimicóticos in vitro en el crecimiento de cepas de *Candida albicans* (ATCC 10231), Trujillo - 2016.

2) La avena coloidal (*Avena sativa*), presentan efectos antimicóticos in vitro en el crecimiento de cepas de *Candida albicans* (ATCC 10231), Trujillo - 2016.

3) El Clotrimazol presentan efectos antimicóticos in vitro en el crecimiento de cepas de *Candida albicans* (ATCC 10231), Trujillo - 2016.

Como objetivo principal se planteó el siguiente:

Probar el efecto antimicótico in vitro de la solución de ajo (*Allium sativum*), la avena coloidal (*Avena sativa*) versus el Clotrimazol en el crecimiento de cepas de *Candida albicans* (ATCC 10231), Trujillo, 2016, a través de tres objetivos específicos:

1) Probar el efecto antimicótico in vitro de la solución de ajo (*Allium sativum*), en el crecimiento de cepas de *Candida albicans* (ATCC 10231), Trujillo - 2016.

2) Probar el efecto antimicótico in vitro de la avena coloidal (*Avena sativa*) en el crecimiento de cepas de *Candida albicans* (ATCC 10231), Trujillo - 2016.

3) Probar el efecto antimicótico in vitro del Clotrimazol en el crecimiento de cepas de *Candida albicans* (ATCC 10231), Trujillo - 2016.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en la ciudad de Trujillo durante el mes de enero a octubre del 2016; la

población muestral estuvo conformada por 15 sembrados *Candida albicans* de placas contenidas de Agar Müller hinton, para cada una de las soluciones de ajo (10% - 90%), avena coloidal (10% - 4%) y el clotrimazol (500mg) como grupo control.

Los cuales fueron evaluados luego de 42 horas encubadas en la estufa en un ambiente anaerobio, para luego ser medidas con un calibrador o pie de rey y una regla milimetrada estándar.

El cultivo de las cepas se realizó en el laboratorio de microbiología "Libertad" de la ciudad de Trujillo, por el investigador, bajo la supervisión de una microbióloga antes de realizar el cultivo de las cepas, estas se reactivaron, debido a que se encontraban a -80°C, para lo cual se sometió a dos pasos de reactivación a las 24 y 48 horas antes del experimento y fueron colocadas a 37°C.

Posteriormente se realizó el sembrado selectivo, mediante la técnica del hisopado sobre los medios de cultivo respectivos.

El Agar Müller - Hinton como el mejor para pruebas de susceptibilidad de rutina microbiana, por las siguientes razones:

1) reproducibilidad aceptable lote a lote para ensayos de susceptibilidad.

2) es bajo en inhibidores de sulfonamida, trimetoprim, y tetraciclina.

3) crecimiento satisfactorio para la mayoría de los patógenos no fastidiosos.

En el manejo del experimento se consideraron dos variables de estudio: una variable independiente, constituida por el efecto antimicótico in vitro la solución de ajo (*Allium sativum*), la avena coloidal (*Avena sativa*) versus el Clotrimazol, y una dependiente constituida por la inhibición de crecimiento de cepas del *Candida albicans* (ATCC 10231).

Luego del sembrado se rotuló con los números respectivos, y finalmente se llevó a la incubadora en un ambiente de 37°C en ausencia de oxígeno (idóneo para el crecimiento de los microorganismos).

El microorganismo creció en la superficie de la placa, pero alrededor de los disco se formaron unos halos de inhibición más o menos grandes, dependiendo de la mayor o menos sensibilidad del hongo a cada concentración.

Se midió el diámetro del halo (expresado en milímetro) y se llevó a las tablas, y se correlacionaron los diámetros de sensibilidad. (32)=6

La correlación diámetro/CIM no se efectúa en términos cuantitativos, porque la técnica no es lo suficientemente exacta como para permitir cuantificar con precisión. (32)=6

Se utilizó el programa SPSS para procesar los resultados utilizando métodos analíticos, descriptivos y estadísticos.

RESULTADOS

Los valores del diámetro del halo inhibitorio se resumieron mediante medidas de tendencia central y dispersión, así como la estimación para la media por intervalos de confianza (IC) al 95%.

Tabla N° 1. Valores descriptivos para diámetro del halo inhibitorio (mm) para cada grupo de estudio (a)

Grupos	Media	DE	Mediana	C. V.
Ajo 10%	*	*	*	*
Ajo 20%	*	*	*	*
Ajo 30%	*	*	*	*
Ajo 40%	5.8	1.03	6	17.80%
Ajo 50%	15	1.51	15	10.10%
Ajo 60%	18.73	1.83	19	9.80%
Ajo 70%	20.27	2.4	20	11.90%
Ajo 80%	20.53	1.55	20	7.60%
Ajo 90%	22.07	1.44	23	6.50%
Clotrimazol	28.27	2.74	29	9.70%
Avena 10%	*	*	*	*
Avena 20%	*	*	*	*
Avena 30%	*	*	*	*
Avena 40%	*	*	*	*

Tabla N° 2. Valores descriptivos para diámetro del halo inhibitorio (mm) para cada grupo de estudio (b)

Grupos	IC 95%		Mínimo	Máximo
	Límite inferior	Límite superior		
Ajo 10%	*	*	*	*
Ajo 20%	*	*	*	*
Ajo 30%	*	*	*	*
Ajo 40%	5.06	6.54	4	7
Ajo 50%	14.16	15.84	13	17
Ajo 60%	17.72	19.75	15	22
Ajo 70%	18.94	21.6	16	24
Ajo 80%	19.67	21.39	18	23
Ajo 90%	21.27	22.86	19	23
Clotrimazol	26.75	29.78	20	30
Avena 10%	*	*	*	*
Avena 20%	*	*	*	*
Avena 30%	*	*	*	*
Avena 40%	*	*	*	*

Tabla N° 3. Prueba de Normalidad para diámetro del halo inhibitorio de los grupos evaluados-Prueba de Shapiro-Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	p-valor
Ajo 40%	0.895	10	0.191
Ajo 50%	0.879	15	0.045*
Ajo 60%	0.965	15	0.778
Ajo 70%	0.915	15	0.159
Ajo 80%	0.919	15	0.187
Ajo 90%	0.694	15	0.000*
Clotrimazol	0.691	15	0.000*

Tabla N° 4. Comparación del diámetro del halo inhibitorio de *Cándida Albicans* entre concentraciones de ajo y Clotrimazol Prueba de Kruskal-Wallis.

Halo de inhibición	
χ^2	79.873
gl	6
p-valor	0.000*

Tabla N° 5. Prueba de comparaciones múltiples entre rangos promedio del halo inhibitorio para las concentraciones de ajo y clotrimazol-test de Dunns

	Ajo 50%	Ajo 60%	Ajo 70%	Ajo 80%	Ajo 90%	Clotrimazol
Ajo 40%	13.8	36.5*	48.83*	51.17*	64.37*	85.33*
Ajo 50%		22.7*	35.03*	37.37*	50.57*	71.53*
Ajo 60%			12.33	14.67	27.87*	48.83*
Ajo 70%				2.34	15.54	36.5*
Ajo 80%					13.2	34.16*
Ajo 90%						20.96

Gráfico 1. Comparación entre concentraciones de ajo y clotrimazol-diagrama de caja y bigotes

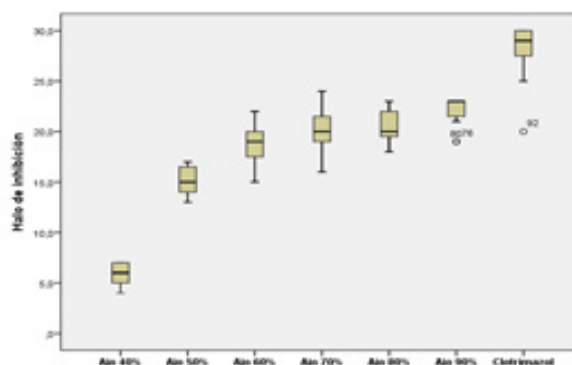


Figura 1: Actividad inhibitoria in vitro sobre cepas de *Candida albicans* según la solución de ajo (*Allium sativum*), la avena coloidal (*Avena sativa*) y el Clotrimazol

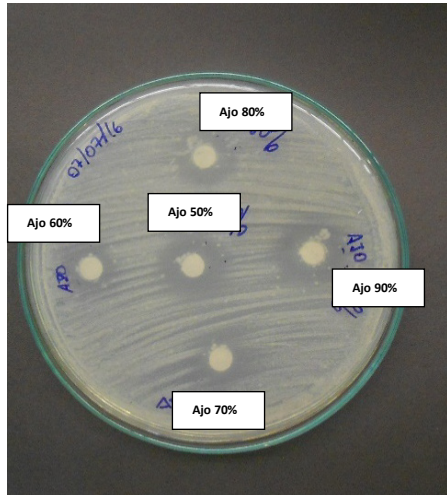


Figura 2: Diferentes halos de inhibición en solución de ajo (a).

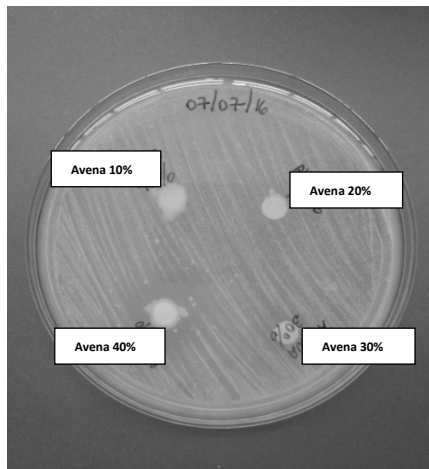
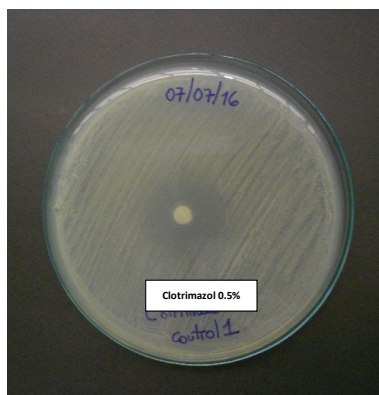


Figura 3: Inhibición nula para solución de avena coloidal (b).



DISCUSIÓN

En la presente investigación se buscó determinar si la solución de ajo y la avena coloidal ejercía efecto inhibitorio sobre cultivos de *Candida albicans* (ATCC 10231).

Lo cual quedó demostrado, la existencia de un efecto de inhibición del desarrollo micótico con la solución de ajo (*Allium sativum*) a partir del 40% de concentración, según los resultados obtenidos; además se encontró diferencias significativa con respecto al tamaño del halo de inhibición en las distintas concentraciones utilizadas.

Para analizar los resultados se empleó el programa SPSS, lo cual arrojó que comparar la solución de ajo (*Allium sativum*) a diferentes concentraciones, reconocemos que cada uno tiene diferentes comportamientos con respecto a la inhibición de los halos de crecimiento del *Candida albicans*.

En el gráfico N°1, de caja y bigotes, nos muestra la distribución de los valores del diámetro del halo inhibitorio para cada grupo tanto para las concentraciones del ajo, así como para el grupo Clotrimazol, donde se muestran diferencias estadísticamente significativas entre ellas.

En la Figura N°1, se evidencia la actividad inhibitoria in vitro sobre cepas de *Candida albicans* según la concentración de la solución de ajo, avena coloidal y clotrimazol. En la que se identifica la actividad antimicótica de tipo sensible en concentraciones de solución de ajo del 40% al 90%, evidenciando que concentraciones menores al 40% no es sensible ante crecimiento micótico in vitro.

Los resultados demostraron que existen diferencias significativas con respecto al tamaño de los halos de inhibición formados ante las diferentes concentraciones de la solución de ajo (*Allium sativum*).

Con el presente estudio se determinó la sensibilidad de *Candida albicans* (ATCC 10231), frente a

la solución de ajo (*Allium sativum*) presentando halos de inhibición de mayor diámetro en concentración del 90%. Mientras que los halos de inhibición de menor diámetro fueron con la concentración del 40%.

Durante la investigación se presentaron algunas limitaciones como la obtención de la *Candida albicans*, su certificación, el acceso a los laboratorios de microbiología y antecedentes referenciales a la investigación.

La cepa de *Candida albicans* (ATCC 10231) fue más sensible a la solución de ajo (*Allium sativum*) y el clotrimazol, con una medida máxima de 2.3mm y 2.9mm de diámetro respectivamente en sus halos de inhibición para la concentración máxima de 90% y 100%.

La cepa de *Candida albicans* (ATCC 10231) fue sensible a la solución de ajo (*Allium sativum*), con una medida de 6.0mm de diámetro en sus halos de inhibición para la concentración al 40%.

La cepa de *Candida albicans* (ATCC 10231) no fue sensible a la avena coloidal (*Avena sativa*), con una media de 0.mm (nula) de diámetro en sus halos de inhibición para la concentración del 10% al 40% y en la solución de avena, en concentraciones menores al 40%.

AGRADECIMIENTOS

A la obstetra Pilar Gamarra por apoyo en la obtención del agente patológico. A los Biólogos Hermila Diaz, Alfredo Martin y sociedad por la orientación y facilitación de sus instalaciones. A la QF. Carmen Ríos por el apoyo en sus conocimientos en Farmacología. Al Mg. Esp. C.D. César Cayo por incentivar desde mis inicios profesionales a la investigación científica.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Guías para el tratamiento de las infecciones de transmisión sexual. [Publicación periódica en línea]. Segunda edición. 2008, agosto [citada: el 10 de julio del 2016]. Disponible en: www.who.int/es/its

2. Ministerio de Salud. Lineamientos de política sectorial en ITS, VIH y Sida. [Publicación periódica en línea]. 2007, mayo [citada: el 06 mayo del 2016]. Disponible en: www.minsa.gob.pe

3. Ciudad-Reynaud Antonio. Infecciones vaginales por candida: diagnóstico y tratamiento. [en línea]. Perú: Rev Per Ginecol Obstet. 2007; 53: 159-166.

4. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar. [Publicación periódica en línea]. 2014, mayo [citada: el 22 de junio del 2016]. Disponible en: www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/

5. Sánchez-Mirt A, Gil F, Apitz-Castro R. Actividad in vitro e in vivo del ajoene sobre *Coccidioides immitis*. [en línea]. Rev Iberoam Micol 1994; 11:99-104.

6. Watson L, Dallwitz MJ. The grass genera of the world: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval; including synonyms, morphology, anatomy, physiology, phytochemistry, cytology, classification, pathogens, world and local distribution, and references. [en línea]. The Grass Genera of the World; 2009.