

**ANÁLISIS DE VARIABLES DETERMINANTES EN LA VARIACIÓN DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS DE CANDIDA AURIS DEL VERTIMIENTO DEL COLECTOR CIRCULAR PEDAGÓGICO, EN LA CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO**

**ANALYSIS OF DETERMINANT VARIABLES IN THE VARIATION OF COLONY-FORMING UNITS OF CANDIDA AURIS IN THE DISCHARGE OF THE PEDAGÓGICO CIRCULAR COLLECTOR IN THE CITY OF SAN JUAN DE PASTO.**

**Autores (Authors):** MUÑOZ CABRERA José Roberto, ROSERO LÓPEZ Angela Daniela.

**Facultad (Faculty):** de INGENIERÍA

**Programa (Program):** INGENIERÍA AMBIENTAL

**Asesor (Support):** MG. JUAN CARLOS NARVÁEZ BURGOS

**Fecha de terminación del estudio (End of the research):** MAYO 2024

**Modalidad de Investigación (Kind of research):** Trabajo de Grado

**PALABRAS CLAVE**

AGUA RESIDUAL  
CANDIDA AURIS  
TEMPERATURA  
CHROMAGAR

**KEY WORDS**

WASTE WATER  
CANDIDA AURIS  
TEMPERATURE  
CHROMAGAR

**RESUMEN:** La investigación se llevó a cabo en el vertimiento del colector circular Pedagógico en la ciudad de San Juan de Pasto y se centró en la evaluación de las variables determinantes en la variación de las unidades formadoras de colonias de Candida auris en dicho vertimiento. Los valores de pH, temperatura, sólidos totales

y sólidos volátiles fueron evaluados para determinar la relación existente entre estas variables y la variación de la presencia de *Candida auris* en el vertimiento. Los objetivos específicos incluyeron identificar las variables ambientales que influyen en la supervivencia y adaptación de *Candida auris*, evaluar la concentración de *Candida auris* en la descarga del colector y correlacionar las variables ambientales con la concentración de *Candida auris*. Se identificó que las lecturas de temperatura tomadas durante los días de muestreo se encontraron en un rango de 15,19 °C y 16,81 °C. los valores de pH entre 7,87 y 8,69, los sólidos totales se encontraron entre 285,33 mg/L y 1533,33 mg/L y los sólidos volátiles se encontraron entre 184,00 mg/L y 925,33 mg/L. Los resultados de la investigación indican que la temperatura es la variable fisicoquímica más determinante en la variación de unidades formadoras de colonias de *Candida auris*. Además, se encontró una alta concentración de colonias de diferentes especies de *Candida* en las aguas residuales estudiadas, lo que representa un riesgo ambiental significativo.

**ABSTRACT:** *The research was carried out in the discharge of the Pedagógico circular collector in the city of San Juan de Pasto. and focused on the evaluation of the determinant variables in the variation of the colony-forming units of Candida auris in the discharge the colony-forming units of Candida auris in this discharge. The values of pH, temperature, total solids and volatile solids were evaluated to determine the relationship between these variables and the variation of the colony forming units of Candida auris in the wastewater between these variables and the variation in the presence of Candida auris in the effluent. The Specific objectives included identifying environmental variables that influence the survival and adaptation of Candida auris, assessing the concentration of Candida auris in the collector discharge and correlating environmental variables with the concentration of Candida auris. It was identified that temperature readings taken during the sampling days ranged from 15.19 °C and 16.81 °C. pH values ranged from 7.87 to 8.69, total solids ranged from 285.33 mg/L to 1533.33 mg/L, and volatile solids ranged from 184.00 mg/L to 925.33 mg/L. The results of the research indicate that temperature is the most determinant physicochemical variable in the variation of colony forming units of Candida auris. In addition, a high concentration of colonies of different Candida species was found in the wastewater studied, which represents a significant environmental risk.*

**CONCLUSIONES:** Se identificó que la temperatura es la variable fisicoquímica más determinante en la variación de las unidades formadoras de colonias de *Candida auris* en el efluente del colector circular pedagógico ya que se observó una correlación significativa entre el aumento de la temperatura y el incremento en la concentración de *Candida auris*. Estos hallazgos destacan la importancia de mantener una vigilancia adecuada de la temperatura en los sistemas de drenaje de

aguas residuales para prevenir la proliferación de esta especie en ambientes cercanos a la población como lo son los sumideros de agua residual.

Se puede concluir que en este colector de agua residual analizado no existen factores que afecten drásticamente los valores de pH y temperatura ya que no se encontraron diferencias significativas entre las campañas de muestreo. Sin embargo, se observaron diferencias significativas en los resultados de sólidos totales y volátiles entre las jornadas de muestreo, indicando una posible influencia de actividades humanas en estos parámetros. Estas diferencias sugieren la presencia de acciones antrópicas como las derivadas del comercio y domésticas como el aseo y preparación de alimentos que podrían estar contribuyendo a cambios en la composición de sólidos en el agua residual.

Se evidencio que el agua residual estudiada presenta una alta concentración de colonias de las diferentes especies de *Candida*, cuyas altas concentraciones pueden deberse a la posible influencia de las aguas residuales de centros de salud, lo cual representa un gran riesgo ambiental por las mutaciones y adaptaciones que presenta.

Esta investigación destaca su importancia ya que es un primer acercamiento en el estudio de este tipo de hongo emergente en aguas residuales domésticas de la región y puede servir como insumo para explorar con más detalle y en más ambientes el crecimiento de las especies de *Candida* visibles con el CHROMagar.

La presencia de *Candida auris* en el vertimiento de agua residual proveniente de centros de salud y hospitales puede ser un indicador emergente de impacto ambiental significativo. Esta variable destaca la necesidad de mejorar los sistemas de tratamiento de aguas residuales particulares ya que los medicamentos, micro plásticos, antibióticos y otros contaminantes generados en estos entornos especiales, pueden representar una amenaza tanto para la salud humana como para los ecosistemas acuáticos.

**CONCLUSIONS:** *The Temperature was identified as the most determinant physicochemical variable in the variation of Candida auris colony-forming units in the effluent of the pedagogical circular collector, since a significant correlation was observed between the increase in temperature and the increase in the concentration of Candida auris. These findings highlight the importance of maintaining adequate temperature monitoring in wastewater drainage systems to prevent the proliferation of this species in environments close to the population, such as wastewater drains.*

*It can be concluded that in this wastewater collector analyzed there are no factors that drastically affect the pH and temperature values since no significant differences*

*were found between sampling campaigns. However, significant differences were observed in the results of total and volatile solids between sampling days, indicating a possible influence of human activities on these parameters. These differences suggest the presence of anthropogenic actions such as those derived from commerce and domestic activities such as cleaning and food preparation that could be contributing to changes in the composition of solids in the wastewater.*

*It was evidenced that the wastewater studied shows a high concentration of colonies of the different Candida species, whose high concentrations may be due to the possible influence of wastewater from health centers, which represents a great environmental risk due to the mutations and adaptations it presents.*

*This research highlights its importance as it is a first approach in the study of this type of emerging fungus in domestic wastewater in the region and can serve as an input to explore in more detail and in more environments the growth of Candida species visible with CHROMagar.*

*The presence of Candida auris in wastewater discharge from health centers and hospitals may be an emerging indicator of significant environmental impact. This variable highlights the need to improve particular wastewater treatment systems since drugs, microplastics, antibiotics and other pollutants generated in these special environments can pose a threat to both human health and aquatic ecosystems.*

**RECOMENDACIONES:** Para identificar mejor las colonias que el agar selectivo empleado permite ver, se recomienda emplear antifúngicos en la preparación del agar a los que Candida sea capaz de resistir y de este modo evitar ruido de otra clase de hongos filamentosos que dificulten la lectura.

Se recomienda analizar además de las variables presentes en esta investigación, otras como DBO, DQO, conductividad, alcalinidad y oxígeno disuelto del agua residual para establecer un control más amplio de las variables que interactúan en el proceso de crecimiento de Candida.

Así mismo, se recomienda hacer el muestreo en diferentes colectores de la ciudad para comparar sus resultados, en donde el agua residual pueda ser de actividades diferentes y además identificar qué pasa con Candida al mezclarse con fuentes de agua superficial

**RECOMMENDATIONS:** *To better identify the colonies that the selective agar used allows to see, it is recommended to use antifungals in the preparation of the agar to which Candida is able to resist and thus avoid noise from other kinds of filamentous fungi that hinder the reading.*

*It is recommended to analyze, in addition to the variables present in this study, other parameters such as BOD, COD, conductivity, alkalinity, and dissolved oxygen in the wastewater to establish a more comprehensive control of the variables interacting in the Candida growth process.*

*It is also recommended to sample in different collectors of the city to compare the results, where the wastewater may be from different activities and also to identify what happens to Candida when it mixes with surface water sources.*