

---

# CORRELACIÓN INVERSA ENTRE CARGA VIRAL Y RECUENTO DE LINFOCITOS T CD4 ENTRE PACIENTES VIH/SIDA ATENDIDOS EN UN HOSPITAL DISTRITAL DE BOGOTÁ

---

Elkin V. Lemos-Luengas<sup>1</sup>, Elkin Quevedo-Franco<sup>2</sup>, Elena Castro-Solarte<sup>3</sup>

## RESUMEN

**Antecedente:** Se realizó un seguimiento en los niveles plasmáticos de VIH-1 (Carga Viral o CV) y el número de linfocitos T CD4 (LTCD4), importantes como predictores independientes de progresión del VIH-1 a enfermedad oportunista o a la muerte. En la población colombiana existe una información limitada sobre la correlación CV y recuento de linfocitos T CD4. **Objetivos:** Describir la correlación inversa entre CV y LTCD4 en una cohorte de pacientes con infección por VIH/SIDA, admitidos en el programa especial de un hospital distrital de Bogotá entre marzo de 2009 y enero de 2011. **Metodología:** Estudio descriptivo longitudinal en donde se tomaron 102 pacientes con antecedente de VIH positivo y SIDA. Se describen los valores de la primera y última CV y LTCD4, los cuales fueron analizados con una correlación lineal de mínimos cuadrados ordinarios para estimar su asociación. Se aplicaron pruebas estadísticas como el estadístico F y T, con el fin de validar la significancia estadística del análisis. **Resultados:** Se tomaron 102 pacientes VIH positivos. De este grupo, 72% eran hombres (73 pacientes) y 28% mujeres (29 pacientes), se incluyeron madres gestantes. Con respecto a la orientación sexual, en un 21% no se encontró información; de aquellos en quienes se encontró información, 59% eran heterosexuales y del otro grupo, 41% eran lesbianas, homosexuales, (gays), bisexuales y transgeneristas (LGBT). Se encontró que por cada aumento en un logaritmo de la carga viral, el conteo de CD4 disminuye en promedio 63 linfocitos ( $p < 0.05$  IC 95%). **Conclusión:** Existe una correlación lineal estadísticamente significativa, de proporcionalidad inversa entre el logaritmo base 10 de la carga viral y el conteo de linfocitos CD4.

**Palabras clave:** VIH, SIDA, linfocitos T CD4, carga viral (CV), LGBT

---

<sup>1</sup> MD, PhD, Esp Infectol, Salud Publ (Dr.PH), Universidad Nacional de Colombia.

Infeciólogo, Hospital Occidente de Kennedy, Investigador Fundación para el Desarrollo y Apoyo en salud Internacional (FUDASAI)

<sup>2</sup> BSc, Esp Infectol. Investigador Fundación para el Desarrollo y Apoyo en Salud Internacional (FUDASAI).

<sup>3</sup> MD, Esp Infectol. Experta Programa especial VIH/SIDA, Hospital Occidente de Kennedy, Bogotá, Colombia.

## INVERSE CORRELATION BETWEEN VIRAL LOAD AND CD4 T-LYMPHOCYTE COUNT AMONG AIDS/HIV PATIENTS SEEN AT A DISTRICT HOSPITAL IN BOGOTÁ

### ABSTRACT

**Background:** HIV-1 (Viral Load or VL) and the number of CD4 T lymphocyte (LTCD4) plasma levels are important predictors of progression of HIV-1 to opportunistic disease or death. There is limited information on VL and CD4 T lymphocyte count correlation in the Colombian population. **Objectives:** To evaluate the correlation between VL and LTCD4 in a cohort of patients with HIV / AIDS, in Bogotá, Colombia. **Methods:** This is a longitudinal descriptive, retrospective study on a cohort of HIV positive and AIDS patients seen at *West Kennedy Hospital (S.S.E. 1)*, from March 2009 until January 2011; values of first and last VL and LTCD4 were described. A linear correlation analysis to estimate their association was performed. Tests were applied as the statistical F and T, in order to validate the significance of the analysis. **Results:** 102 patients were HIV positive, general population as well as pregnant women were included, we excluded newborns. From the study group, 72% were male (73 patients) and 28% were female (29 patients). Regarding sexual orientation, in 21% there was no information available. Of patients with available information, 59% were heterosexual and 41% were classified as Lesbian, Gay, Bisexual and Transgender (LGBT). For each increase in the logarithm of the viral load count, there were decreases on average 63 CD4 lymphocytes ( $p < 0.05$ , 95% CI). **Conclusion:** There is a statistically significant linear correlation, being log 10 viral load (VC) and LTCD4 count inversely proportional.

**Key words:** HIV, AIDS, CD4 T-Lymphocytes, viral load (VL), LGBT

### INTRODUCCIÓN

Colombia se encuentra clasificada dentro de los países con epidemia de VIH concentrada, según la clasificación propuesta por el Banco Mundial, que implica que la prevalencia en grupos de riesgo (hombres que tienen sexo con hombres, usuarios de drogas intravenosas o trabajadores sexuales) supera el 5% y en mujeres gestantes, no es superior a 1%. (1)

Varios análisis sobre el virus de inmunodeficiencia humana (VIH) tipo 1 en adultos infectados han establecido la importancia del nivel plasmático de VIH-1 (CV) y el nivel de linfocitos T CD4 (LTCD4) como predictores independientes de progresión del VIH-1 a enfermedad oportunista o la muerte. Estos estudios evalúan las diferencias entre la carga viral y recuento de LTCD4 desde un nivel basal (sin terapia

antirretroviral) con un o varios tiempos subsiguientes en la historia natural del VIH/SIDA. (2-8)

Existe una información limitada sobre la correlación CV y recuento de linfocitos T CD4 en Colombia. (9). El objetivo de este estudio fue evaluar la correlación entre CV y LTCD4 en una cohorte de pacientes con infección por VIH/SIDA, en Bogotá, Colombia.

### METODOLOGÍA

Se realizó un estudio descriptivo longitudinal en un hospital de tercer nivel de un hospital distrital de la ciudad de Bogotá en pacientes con antecedente de VIH/SIDA. La institución participante brinda servicios integrales de salud de tercer nivel de complejidad y cuenta con programas especializados entre los que se incluyen la atención integral al paciente VIH SIDA

(10). Se incluyeron 109 pacientes inscritos al programa VIH/SIDA desde marzo de 2009 hasta enero de 2011. Se tomaron los registros del Programa VIH/SIDA llevados por la enfermera jefe del mismo en un libro de hojas de cálculo diseñado para tal fin. Las muestras de laboratorio para determinar el nivel de carga viral VIH y recuento de linfocitos T CD4 fueron analizadas en el Laboratorio de Salud Pública de la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá (SDS), la carga viral VIH-1 fue medida mediante la técnica de Amplicor (RT-PCR), con plasma separado máximo a las 3 horas posterior a su recolección, los resultados están dados en un intervalo de sensibilidad de 50 hasta 750.000 copias/ml, los niveles de LTCD4 se cuantificaron mediante técnicas de citometría de flujo. El diagnóstico de SIDA se realizó con base en la clasificación de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), 1994. Las variables nominales y ordinales fueron analizadas mediante una descripción de frecuencias y las variables cuantitativas mediante estadística descriptiva con medidas de tendencia central y medidas de dispersión de los datos. En el análisis cuantitativo de los valores de CV y conteo de LTCD4 los valores reportados como mayor que X ( $X <$ ) o menor que X ( $X >$ ) fueron tenidos en cuenta como el valor de X. Se eliminaron todos los registros duplicados, se confirmaron nuevamente los valores extremos o incongruentes.

La CV y el recuento LTCD4 fueron analizados por medio de correlación lineal de mínimos cuadrados ordinarios para estimar su asociación. Se aplicaron pruebas estadísticas F y T con el fin de validar la significancia estadística del análisis.

## RESULTADOS

En el programa de atención integral al paciente VIH positivo, se contó con información de 102 pacientes VIH positivos, donde se incluyeron madres gestantes. De este grupo 72% eran de sexo

masculino (73 pacientes) y 28%, de sexo femenino (29 pacientes). Con respecto a su orientación sexual, del 21% no se tiene información. De los pacientes en que se tiene información, el 59% era heterosexual, mientras que el otro 41% de pacientes estudiados fue clasificado como del grupo lesbianas, homosexuales, bisexuales y personas transgénero (LGBT); 11% eran bisexuales, 3% transgeneristas y 27%, homosexuales. Al analizar el género y la orientación sexual, se encuentra que el 60% de los hombres participantes son parte de la población LGBT, contrastado con el 4% de las mujeres, de las que solo un paciente fue transgenerista (Figura 1).

Se tomaron pacientes entre 15 y 55 años con una mediana de 34 años, con una desviación estándar de 10 años y el 50% de los pacientes se ubican en un rango de edad entre los 26 y 42 años. El grupo de edad que ha sido más afectado es el de 30 a 35 años con 18 pacientes [18%], seguido por los grupos de 25 a 30 años y de 35 a 40 años, con 17 pacientes cada uno [17%]. La distribución de las edades es similar a una curva normal, pero con dos modas, la moda secundaria alrededor del intervalo de 45-50 años. En cuanto a la información del diagnóstico, se encontró que el 73% de los que tenían VIH positivo, 27% se encontraban en fase SIDA (Figura 2); en cuanto al análisis por género se encontró que el 85% eran de género femenino, en contraste con 68% de los pacientes de género masculino.

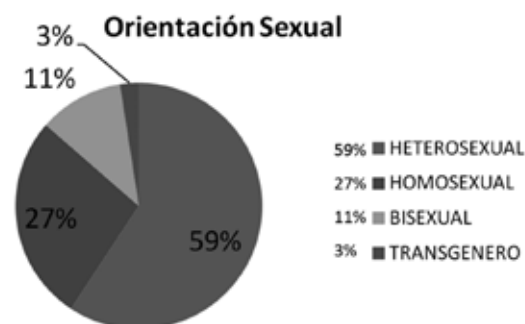
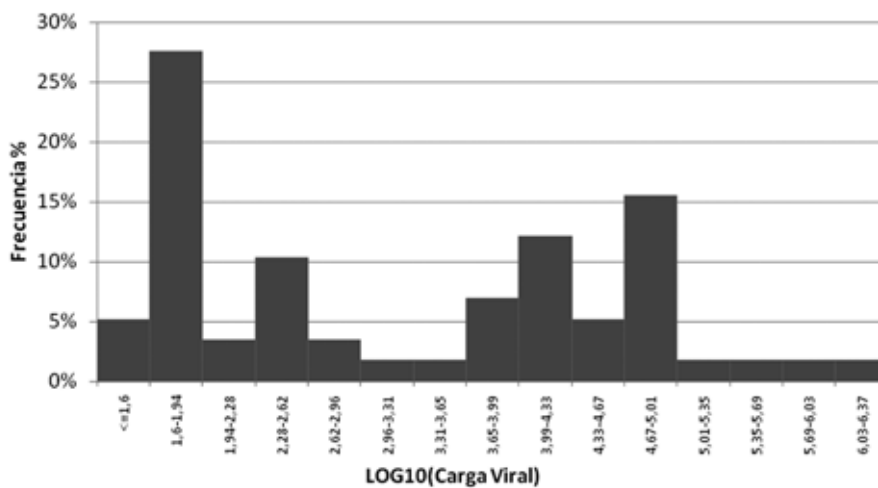


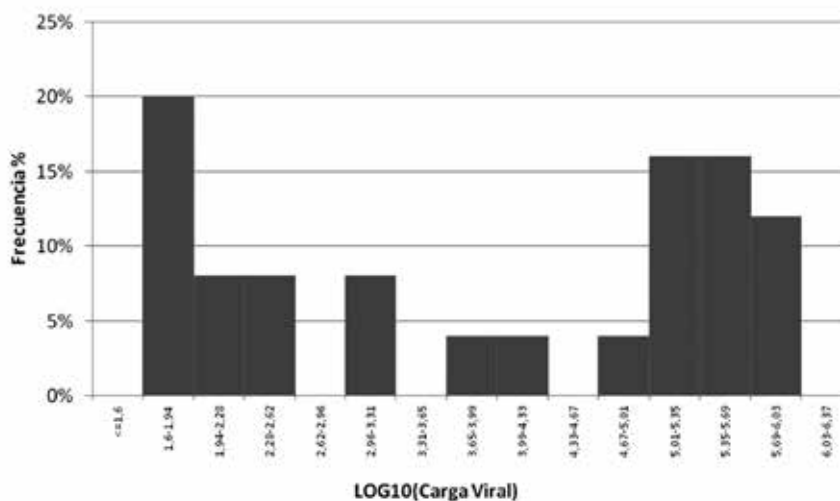
Figura 1. Distribución de frecuencia relativa por orientación sexual. Programa de atención de pacientes VIH/SIDA en Bogotá, Colombia, 2009-2011.



Log10= Logaritmo en base 10

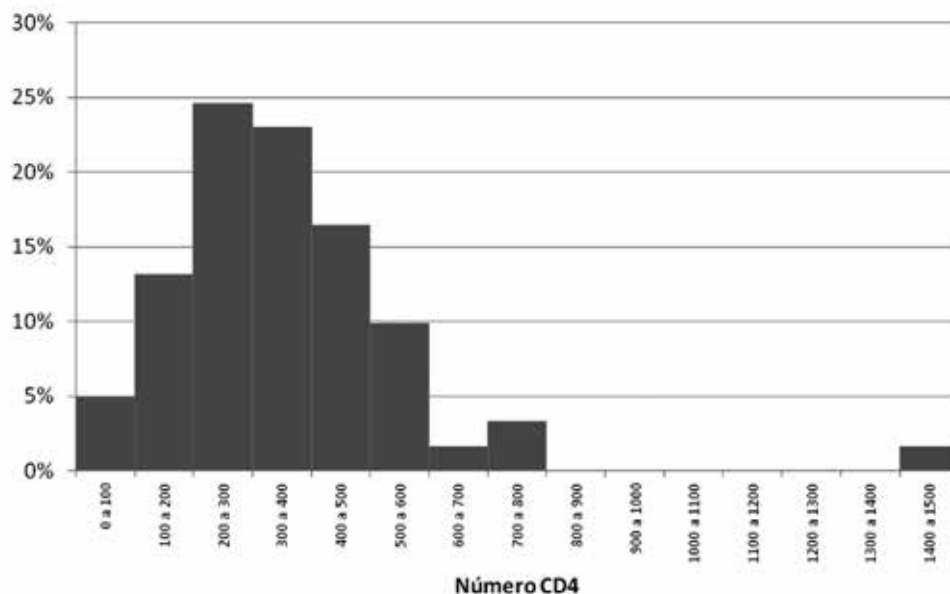
Figura 2. Distribución de frecuencia de la carga viral para la primera medición en pacientes con VIH. Programa de atención de pacientes VIH/SIDA en Bogotá, Colombia, 2009-2011.

En el análisis de la proporción de diagnóstico de VIH o de SIDA para los pacientes de género masculino según orientación sexual, se encuentra que la proporción de pacientes con VIH es 16% para los pacientes heterosexuales y 84% para los pacientes LGBT.



Log10= Logaritmo en base 10

Figura 3. Distribución de frecuencia de la carga viral para la primera medición en pacientes con SIDA. Programa de atención de pacientes VIH/SIDA en Bogotá, Colombia, 2009-2011



CD4= Linfocitos T CD4

**Figura 4. Distribución de frecuencia del recuento de Linfocitos T CD4 para la primera medición pacientes con VIH. Programa de atención de pacientes VIH/SIDA en Bogotá, Colombia, 2009-2011**

Acerca del seguimiento de los pacientes se cuenta principalmente con información de CV y conteo de LTCD4, así como de control por consulta especializada. Al analizar la información disponible, del 95% se tiene información sobre una carga viral y recuento de linfocitos TCD4, y para el 80 % de la población se tiene información sobre la primera y la última medición. El 50% de los pacientes participantes tuvo entre 1 y 4 mediciones de carga viral y conteo de CD4.

El análisis de la distribución de frecuencia para la primera CV en todos los pacientes permitió encontrar un valor mínimo de 1,6 log, valor máximo 6,4 log, promedio 3,4 log, mediana 3,5 log, y desviación estándar de 1,5 log. El 50% de las mediciones se encontraron en el rango de 1,7 a 5,0, Gráfica 2 y en cuanto al primer conteo de LTCD4 se encontró que el valor mínimo fue 0 CD4, el valor máximo 1430 CD4, el promedio 289 CD4, la mediana 261 CD4,

y una desviación estándar de 208 CD4. El 50% de las mediciones se encontraron en el rango de 128 a 424 (Figura 3).

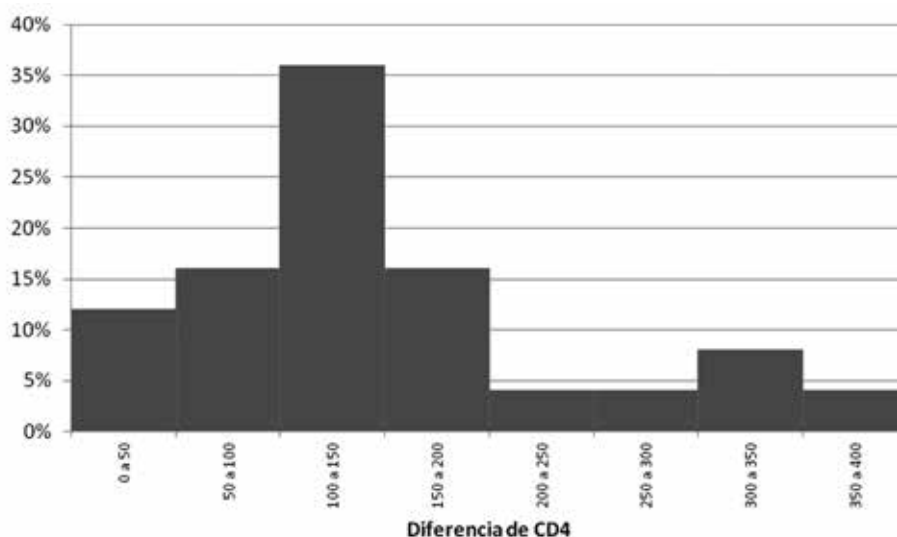
Al clasificar a los pacientes como VIH + o pacientes fase SIDA, se puede observar en el análisis de la distribución de frecuencia para la primera carga viral en pacientes con VIH+ que se encontró que el valor mínimo fue 1,6 log, el valor máximo 6,4 log, el promedio 3,2 log, la mediana 3,0 log, y una desviación estándar de 1,4 log. El 50% de las mediciones se encontraron en el rango de 1,7 a 4,8, y en pacientes en fase SIDA, un valor mínimo de 1,7 log, valor máximo 6,0 log, promedio 3,9 log, mediana 4,1 log, y una desviación estándar de 1,6 log el 50% de las mediciones se encontraron en el rango de 1,9 a 5,5 (Figura 4).

Al analizar la distribución de frecuencia para el primer conteo de CD4 en pacientes con VIH se encontró en promedio 346 LTCD4, mediana 341 LTCD4,

y una desviación estándar de 217 LTCD4. El 50% de las mediciones se encontraron en el rango de 209 a 465, en pacientes con SIDA el promedio de LTCD4 fue de 151 células, la mediana 136 LTCD4, y una desviación estándar de 89 CD4. 50% de las mediciones se encontraron en el rango de 91 a 192 (Figura 5).

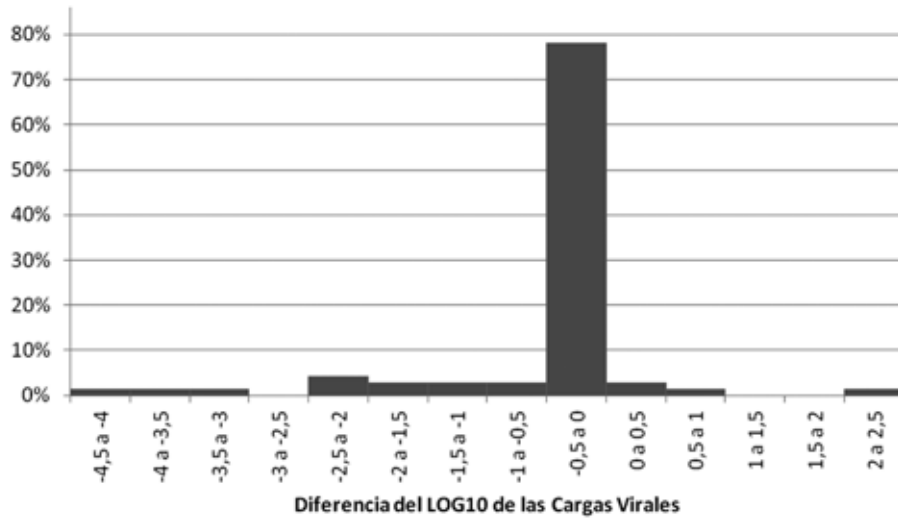
En análisis de la distribución de frecuencia para la última carga viral en pacientes con VIH se encontró que el valor mínimo fue 0,0 log, el valor máximo 4,8 log, el promedio 0,9 log, la mediana 0,0 log, y una desviación estándar de 1,3 log. El 50% de las mediciones se encontraron en el rango de 0,0 a 1,7. En pacientes con SIDA se encontró que el 50% de las mediciones se encontraron en el rango de 0,0 a 2,8 log. Se obtuvieron los valores de valor mínimo 0,0 log, valor máximo 5,3 log, promedio 1,6 log, mediana 1,6 log, y desviación estándar de 1,7 log.

El análisis de la distribución de frecuencia para las diferencias entre la primera y la última carga viral, en los pacientes con VIH, mostró como resultados los siguientes valores: el mínimo fue -4,0 log, el valor máximo 2,1 log, el promedio -0,3 log, la mediana 0,0 log, y una desviación estándar de 1,0 log. El 50% de las mediciones se encontraron en el rango de -0,1 a 0,0, lo que se puede observar en la figura 6. El 95% de los pacientes presento una disminución en su carga viral, entre el primer examen y el último, en los pacientes con SIDA, la comparación entre la primera y la ultima carga viral mostro diferencias promedio de -0,8 log, la mediana -0,1 log, y una desviación estándar de 1,3 log. El 50% de las mediciones se encontraron en el rango de -2,0 a 0,0. El 96% de los pacientes presento una disminución en su carga viral, entre el primer examen y el último  $p < 0.05$  IC 95%. (Figura 7).



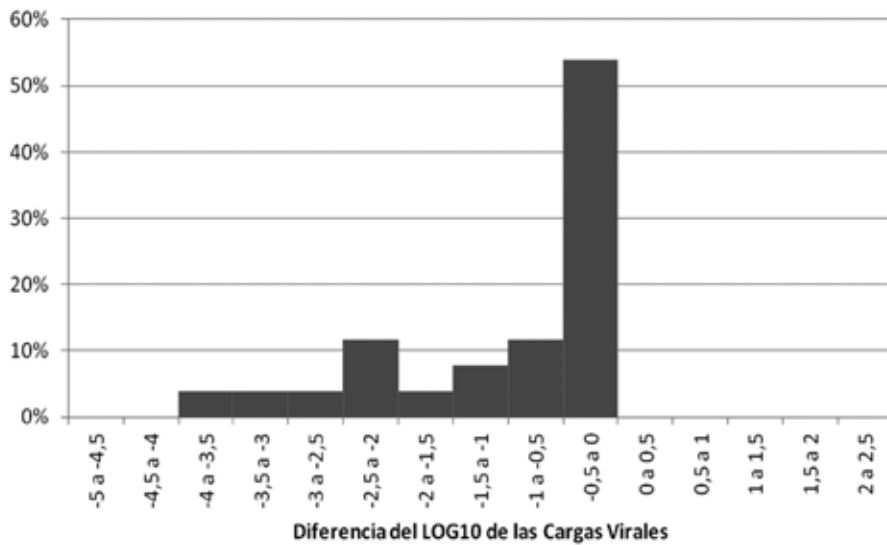
**CD4= Linfocitos T CD4**

**Figura 5. Distribución de frecuencia del recuento de Linfocitos T CD4 para la primera medición pacientes con SIDA. Programa de atención de pacientes VIH/SIDA en Bogotá, Colombia, 2009-2011**



Log10= Logaritmo en base 10

Figura 6. Distribución de la diferencia de la carga viral para la primera y última medición en pacientes con VIH. Programa de atención de pacientes VIH/SIDA en Bogotá, Colombia, 2009-2011.



Log10= Logaritmo en base 10

Figura 7. Distribución de la diferencia de la carga viral para la primera y última medición en pacientes con SIDA. Programa de atención de pacientes VIH/SIDA en Bogotá, Colombia, 2009-2011.

Al revisar la información del último conteo de LTCD4 para pacientes VIH un promedio 182 LTCD4, la mediana 184 CD4, y una desviación estándar de 262 CD4. En pacientes con SIDA, el promedio fue 128 LTCD4, la mediana 130 LTCD4, y la desviación estándar de 140 CD4. El análisis de la distribución de frecuencia para las diferencias entre el primer y el último conteo de CD4, en los pacientes con VIH se observa que en promedio hubo una diferencia de 48 LTCD4, la mediana 50 LTCD4, y la desviación estándar de 154 LTCD4. El 92% de los pacientes

presentó un aumento en su conteo de CD4, entre el primero y el último examen (Figura 8).

En pacientes con SIDA se observó que el 89% de los pacientes presentó un aumento en su conteo de CD4, entre el primer examen y el último en promedio 43 LTCD4, la mediana 45 LTCD4, y una desviación estándar de 93 LTCD4.  $p < 0.05$  IC 95% (Figura 9). Se encontró que por cada aumento en un logaritmo de la carga viral el conteo de CD4 disminuye en promedio 63 linfocitos,  $p < 0.05$  IC 95% (Figura 10).

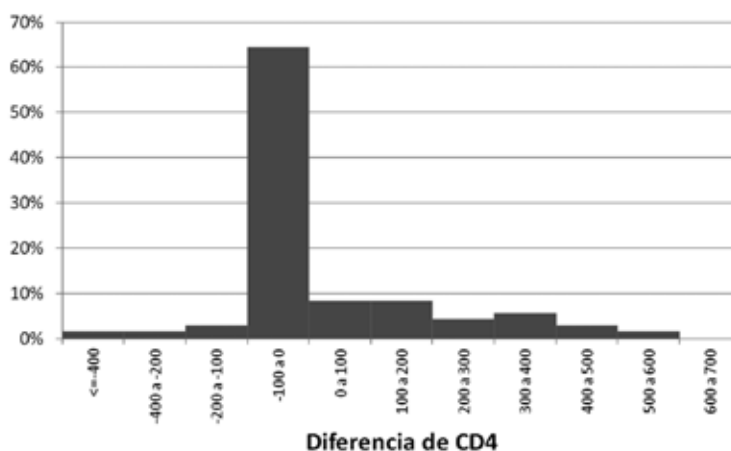


Figura 8. Distribución de la diferencia de la carga viral para la primera y última medición en pacientes con SIDA. Programa de atención de pacientes VIH/SIDA en Bogotá, Colombia, 2009-2011.

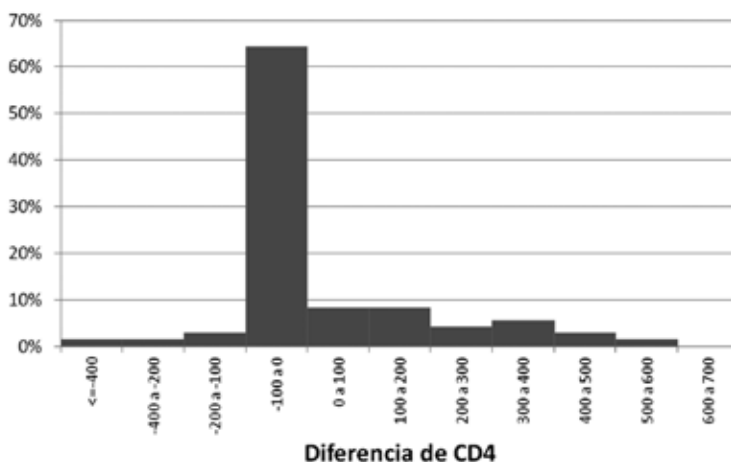
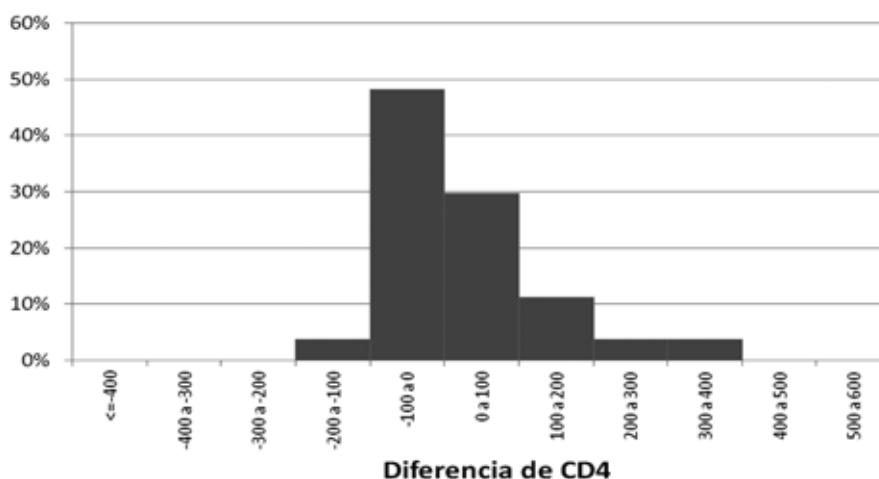


Figura 9. Distribución de la diferencia de Los linfocitos T CD4 para la primera y última medición en pacientes con VIH. Programa de atención de pacientes VIH/SIDA en Bogotá, Colombia, 2009-2011.





CD4= Linfocitos T CD4

Figura 10. Distribución de la diferencia de Los linfocitos T CD4 para la primera y última medición en pacientes con SIDA. Programa de atención de pacientes VIH/SIDA en Bogotá, Colombia, 2009-2011.

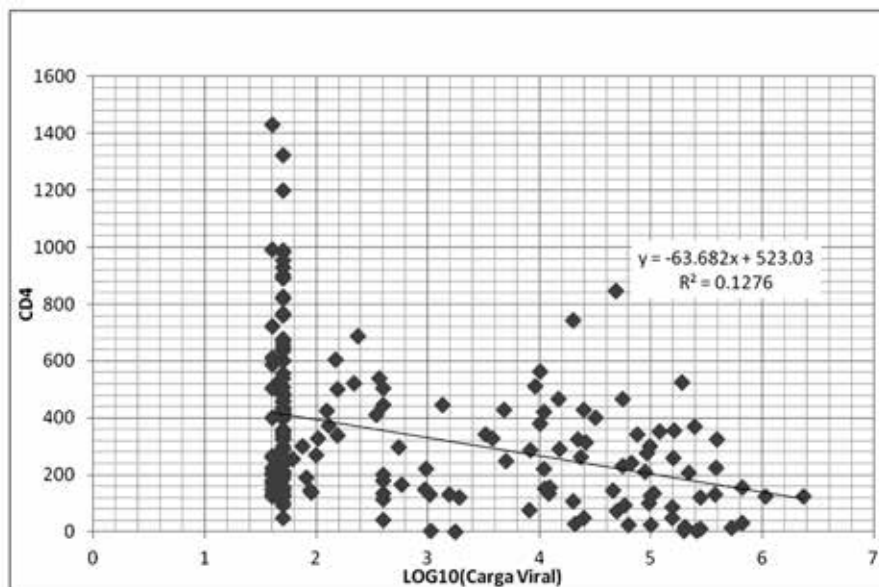
## DISCUSIÓN

Existe una correlación inversa entre el aumento de las cargas virales y la disminución de los recuentos de células CD4+. Se evidenció que por cada aumento en un logaritmo en la carga viral el conteo de CD4 disminuye en promedio 63 linfocitos,  $p < 0.05$  IC 95% (Figura 11).

La carga viral parece ser un buen indicador a largo plazo respecto al avance de la enfermedad y la muerte (2, 3, 5, 7-9, 11, 12). Se ha demostrado que las personas que tienen cargas virales por encima de 100,000 tiene una probabilidad diez veces mayor de desarrollar SIDA en los próximos cinco años de vida que las personas con cargas virales menores. Las personas que mantienen sus cargas virales constantes por debajo de 10,000, tienen menor riesgo de avance de la enfermedad (6, 11, 13-16)

La carga viral suministra rápidamente a los investigadores, médicos y pacientes información sobre la eficacia de un medicamento y el momento en que deja de ser eficaz, facilitando de esta manera la toma de decisiones sobre el tratamiento, ya sea al momento del inicio, cambio o cuándo agregar otro medicamento contra el VIH; se ha demostrado que las cargas virales disminuyen la respuesta a los nuevos ataques contra el virus. (2, 6, 13, 17-19). La ausencia de un cambio significativo en la carga viral indica que el régimen particular de medicamentos probablemente no está funcionando o el virus está generando resistencia (4, 11, 15).

Gracias a estas pruebas de laboratorio el personal sanitario encargado de pacientes portadores del VIH puede tomar decisiones más rápidas sobre el efecto del tratamiento de sus pacientes.



**Log10= Logaritmo en base 10**

**CD4= Linfocitos T CD4**

**Figura 11. Relación Log 10 (Carga Viral) y recuento de linfocitos T CD4. Programa de atención de pacientes VIH/SIDA en Bogotá, Colombia, 2009-2011.**

Un estudio demostró que la eficacia de la terapia para reducir el riesgo de avance de la enfermedad depende de la magnitud de la reducción y no de los niveles de referencia del VIH (13). Por ejemplo: una reducción de una unidad logarítmica desde 150.000 copias de ARN del VIH a 15.000 copias disminuye el riesgo de avance de la enfermedad en la misma medida que una reducción de una unidad logarítmica de 50.000 a 5.000 copias.

El aumento de la carga viral puede indicar que la persona está presentando resistencia al medicamento. Los investigadores esperan que los cambios en la carga viral sean capaces de advertir oportunamente el inminente fracaso del tratamiento, antes de que la persona sufra una grave disminución de los recuentos de células CD4+ y un fuerte avance de la enfermedad. Analizados conjuntamente, estos

factores pueden ofrecer un mejor método para saber cuándo hay que iniciar o cambiar una terapia, en comparación con el método anterior que sólo se basaba en los niveles de CD4+. (3)

La proporción de hombres y mujeres encontrada para los pacientes participantes en el Programa de Atención Integral VIH-SIDA es similar a la reportada en el Resumen de situación de la epidemia por VIH/SIDA en Colombia (1). Sin embargo, llama la atención que en este resumen el 47% de los pacientes de sexo masculino son población LGBT, mientras que para el caso del Hospital es 60%, mostrando que esta institución atiende una mayor población LGBT con respecto al general del país.

Cabe anotar que en este estudio el grupo de edad que ha sido más afectado es el de 30 a 35 años con

18 pacientes [18%], contrastando con el de Colombia donde el grupo poblacional más afectado agrupado por grupos quinquenales, es el de 25 a 29 años con 10.571 personas equivalentes al [19,4%]. (1)

Es importante destacar que al contrastar los resultados del análisis de la distribución de frecuencia para las diferencias entre la primera y la última carga viral, el 50% de los pacientes con diagnóstico SIDA tuvieron  $-1,9 \log$  más que los pacientes con diagnóstico de VIH, lo que permite pensar que a pesar de que la mayoría de los pacientes de ambos grupos presentaron una disminución en la carga viral entre la primera y la última medición, los pacientes con diagnóstico de SIDA mantienen una condición de salud peor que la de los pacientes con diagnóstico de VIH.

Se puede inferir que los pacientes con diagnóstico de VIH ingresaron al estudio con una condición de salud significativamente mejor que la de los pacientes con diagnóstico de SIDA puesto que en el análisis de la distribución de frecuencia para el primer conteo de CD4 los pacientes con diagnóstico de VIH tuvieron un promedio 194 CD4 por encima que el promedio del grupo de pacientes con diagnóstico de SIDA.

Al terminar el estudio, el análisis de la distribución de frecuencia para el último conteo de CD4 evidencia una significativa alza en el conteo de CD4 en ambos grupos, sin embargo el grupo de pacientes con diagnóstico de VIH presenta en promedio 52 CD4 por encima del grupo de pacientes con diagnóstico de SIDA. Como era esperado, este último grupo no logró alcanzar las condiciones de salud del grupo de pacientes con VIH.

La distribución de frecuencia para las diferencias entre el primer y el último conteo de CD4 encontrada para los grupos de diagnóstico VIH y SIDA presentaron un promedio relativamente similar, lo que permite sugerir que en próximos estudios se realice un análisis de significancia de esta variable.

Varios autores han reportado una asociación entre carga viral y conteo de CD4 (9, 20), sin embargo algunos han declarado no conseguir una correlación significativa (9, 20) En este caso se usó una correlación lineal entre los CD4 y el logaritmo base 10 de la carga viral y se obtuvo un modelo estadísticamente significativo. Es importante tener en cuenta que la citometría de flujo por medios automatizados puede tener una variabilidad hasta del 2%, así que nuestros resultados de CD4 pueden variar en promedio en  $\pm 1.26$  células.

Dentro de las limitaciones presentadas en el estudio es necesario mencionar que al ser retrospectivo se corre el riesgo de tener sesgos de información y de registro. Sin embargo, las personas encargadas de la recolección de la información, fueron entrenadas previamente y estuvieron siempre en contacto con la población objeto de estudio, la correlación inferida en este estudio no es absoluta debido a los posibles factores no medibles que pueden variar entre los pacientes, y no se realizaron análisis multivariados para determinar otros factores que pudiesen inferir con la correlación encontrada.

En conclusión el presente estudio evidencia que existe una correlación lineal estadísticamente significativa, de proporcionalidad inversa entre el logaritmo base 10 de la carga viral y el conteo de linfocitos CD4. En general los pacientes con VIH y SIDA presentaron una mejoría entre la primera y la última medición de cargas virales y conteos de CD4.

**Conflictos de Interés:** Los autores declaramos no tener conflictos de interés.

## REFERENCIAS

1. Ministerio de la Protección Social. República de Colombia. Listado de precios promedio y unidades en la cadena de comercialización de medicamentos. Enero a Diciembre de 2010.

2. Althoff KN, Buchacz K, Hall HI, Zhang J, Hanna DB, Rebeiro P, et al. U.S. trends in antiretroviral therapy use, HIV RNA plasma viral loads, and CD4 T-lymphocyte cell counts among HIV-infected persons, 2000 to 2008. *Ann Intern Med.* 2012 Sep. 4; 157(5):325-35.
3. Ananworanich J, Siangphoe U, Hill A, Cardiello P, Apatheerapong W, Hirschel B, et al. Highly active antiretroviral therapy (HAART) retreatment in patients on CD4-guided therapy achieved similar virologic suppression compared with patients on continuous HAART: The HIV Netherlands-Australia-Thailand Research Collaboration 001.4 Study. *J Acquir Immune Defic Syndr.* 2005 Aug 15; 39(5):523-9.
4. Buskin S, Zhang S, Thibault C. Prevalence of and viral outcomes associated with primary HIV-1 drug resistance. *Open AIDS J.* 2012; 6:181-7.
5. Hughes MD, Johnson VA, Hirsch MS, Bremer JW, Elbeik T, Erice A, et al. Monitoring plasma HIV-1 RNA levels in addition to CD4+ lymphocyte count improves assessment of antiretroviral therapeutic response. ACTG 241 protocol virology substudy team. *Ann Intern Med.* 1997 Jun 15; 126(12):929-38.
6. Isa SE, Gwamzhi LN, Akolo C, Giyan J. A prospective cohort study of immunologic and virologic outcomes in patients with HIV/AIDS and hepatitis virus co-infection in Jos, Nigeria. *Niger J Med.* 2010 Jul-Sep.; 19(3):279-85.
7. Mellors JW, Munoz A, Giorgi JV, Margolick JB, Tassoni CJ, Gupta P, et al. Plasma viral load and CD4+ lymphocytes as prognostic markers of HIV-1 infection. *Ann Intern Med.* 1997 Jun 15; 126(12):946-54.
8. Mellors JW, Rinaldo CR, Jr, Gupta P, White RM, Todd JA, Kingsley LA. Prognosis in HIV-1 infection predicted by the quantity of virus in plasma. *Science.* 1996 May 24; 272(5265):1167-70.
9. Diaz M, Tobar C, Avila G. Correlation immune CD4-CD8 and viral load in HIV infection, Colombia. *Infectio.* 2012; 5(2):113.
10. Localidad de Kennedy. Ficha básica secretaría distrital de cultura, recreación y deportes. Observatorio de culturas. Bogotá: Noviembre 2008. [Internet]. Available from: [http://www.hospitaloccidentekennedy.gov.co/ver\\_contenidos.php?id=32&menu=0](http://www.hospitaloccidentekennedy.gov.co/ver_contenidos.php?id=32&menu=0).
11. Charles M, Leger PD, Severe P, Guiteau C, Apollon A, Gulick RM, et al. Virologic, clinical and immunologic responses following failure of first-line antiretroviral therapy in Haiti. *J Int AIDS Soc.* 2012 Jun 14; 15(2):17375.
12. Wojewoda CM, Spahlinger T, Harmon ML, Schnelinger B, Li Q, Dejele C, et al. Comparison of roche cobas AmpliPrep/Cobas TaqMan HIV-1 test version 2.0 (CAP/CTM v2.0) with other real-time PCR assays in HIV-1 monitoring and follow-up of low-level viral loads. *J Virol Methods.* 2012 Oct 22
13. Yehia BR, Fleishman JA, Metlay JP, Moore RD, Gebo KA. Sustained viral suppression in HIV-infected patients receiving antiretroviral therapy. *JAMA.* 2012 Jul 25; 308(4):339-42.
14. Passaes CP, Guimaraes ML, Cardoso SW, Pilotto JH, Veloso V, Grinsztejn B, et al. Monitoring the emergence of resistance mutations in patients infected with HIV-1 under salvage therapy with raltegravir in Rio de Janeiro, Brazil: A follow-up study. *J Med Virol.* 2012 Dec; 84(12):1869-75
15. Davies MA, Boule A, Technau K, Eley B, Moultrie H, Rabie H, et al. The role of targeted viral load testing in diagnosing virological failure in children on antiretroviral therapy with immunological failure. *Trop Med Int Health.* 2012 Sep 14.
16. Hamers RL, Sawyer AW, Tuohy M, Stevens WS, Rinke de Wit TF, Hill AM, et al. Cost-effectiveness of laboratory monitoring for management of HIV treatment in sub-saharan Africa: A model-based analysis. *AIDS.* 2012 Aug 24; 26(13):1663-72.
17. Goldie SJ, Yazdanpanah Y, Losina E, Weinstein MC, Anglaret X, Walensky RP, et al. Cost-effectiveness of HIV treatment in resource-poor settings--the case of Cote d'Ivoire. *N Engl J Med.* 2006 Sep 14; 355(11):1141-53.
18. Lacey L, Hopkinson PK, Montaner J, Leblanc F, Gill MJ. An evaluation of the cost effectiveness of adding lamivudine to zidovudine-containing regimens in HIV infection. Canadian perspective. *Pharmacoeconomics.* 1999; 15 Suppl 1:55-66.
19. Nachega JB, Hislop M, Dowdy DW, Gallant JE, Chaisson RE, Regensberg L, et al. Efavirenz versus nevirapine-based initial treatment of HIV infection: Clinical and virological outcomes in southern African adults. *AIDS.* 2008 Oct 18; 22(16):2117-25.
20. Lado F. Between CD4 and viral load in patients infected with human immunodeficiency virus TB. . 2001 *An. Med. Interna;* 18(12):624-8.

*Fecha de recibido: Noviembre 8, 2012*

*Fecha de aceptado: Febrero 4, 2013*

*Dirección para correspondencia:*

*Elkin Lemos*

*Fundación para el desarrollo y apoyo en salud internacional*

*(FUDASAI)*

*Carrera 82 A # 6-16 Interior 6 AP 1023, Bogotá, Colombia.*

*elkin799@yahoo.com*