

EROSIÓN EN LA LOMA DEL DIABLO: UN RETO PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

GANIVETH MANJARREZ PABA

Microbióloga MSc, Docente de Microbiología Ambiental, coordinadora de Investigaciones, Programa de Ingeniería Ambiental

CECILIA OSIRIS MORENO VESGA

Ingeniera Ambiental, Docente investigador, Asistente Académico, Programa de Ingeniería Ambiental

CLAUDIA DIAZ

Ingeniera Civil, Docente de Suelos, Programa de Ingeniería Ambiental, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco - Universidad de Medellín, Facultad de Ingeniería

ANGIE PAOLA BELTRÁN REALES

LEYDIS SUÁREZ ESQUIVIA

Estudiantes sexto semestre, miembros del semillero de investigación Ingeniería Ambiental



RESUMEN

La degradación del suelo es un proceso que afecta aceleradamente los componentes básicos y el entorno natural del mismo. Esta situación cada día es mas grave y esta sujeto a ciertas variables que cuando no son debidamente reguladas pueden manifestarse de manera negativa sobre el normal desarrollo del suelo. Luego de observaciones sobre el área problema "la Loma Del Diablo" es posible deducir que a través de los años ésta ha perdido su abundante capa vegetal y su estabilidad; hecho que motivó a proponer mecanismos que inhiban los procesos degenerativos que desafortunadamente acarrea de manera general la Ciudad Escolar Comfenalco (C.E.C).

En la C.E.C debido a la acción del agua, el viento y los movimientos masivos o locales, el transito de los estudiantes de la institución en horas de descanso y los procesos químicos, físicos y microbiológicos, son generados fenómenos erosivos, materia fundamental de esta investigación. Aunque actualmente el problema solo es grave en áreas específicas, sus efectos acumulativos a largo plazo, justifican la realización de ésta investigación.

Ingeniería

La elaboración de técnicas de reforestación utilizando abono orgánico y obras de ingeniería, que permitan la renovación de la capa vegetal del suelo que constituye la Loma del Diablo, es el objeto principal del proyecto, por lo cual inicialmente fueron determinados los parámetros mecánicos o análisis de erosión; cuyos resultados permitirán generar beneficios biológicos, sociales, y por ende mejorará la calidad ecológica de la zona afectada.

PALABRAS CLAVES: Abono Orgánico, Erosión, Reforestación, Suelo

INTRODUCCIÓN

El suelo consta de una pequeña y frágil capa denominada humus, la cual proviene de la descomposición de animales y plantas muertas, acción efectuada por los microorganismos descomponedores en sales minerales, materia orgánica y nutrientes. Estos compuestos procedentes de la habilidad de descomposición son fijados al suelo por un tipo de bacterias, para ser usados a su debido tiempo por los vegetales en el proceso fotosintético (Guzmán, 2000).

Un suelo rico en humus es favorable para la agricultura, por tener gran cantidad de los anteriores compuestos, facilitando la aireación y el riego, disminuyendo las posibilidades de erosión y el arrastre de nutrientes por el agua.

Los suelos son sistemas abiertos que reciben y ceden materia, así, un suelo gana nutrientes mediante la fijación del nitrógeno, la descomposición de plantas y animales muertos, los procesos de meteorización, la excreción de los animales y los fertilizantes; y pierden nutrientes debido a la absorción de las raíces de las plantas, la disolución y el arrastre por el agua y la erosión, problema central de ésta investigación.

Los procesos de erosión se definen como la pérdida de la capa superficial del suelo, cuyas consecuencias son la limitación del crecimiento de

las plantas y la disminución de la fertilidad, pero la gravedad del problema radica en que es un proceso lento, casi imperceptible y en algunos casos irreversibles (León, 1996).

En la Costa Caribe colombiana el IDEAM (2001) reportó datos alarmantes sobre el estado de los suelos, pues el 52% de la región es afectada por procesos erosivos catalogados como "Muy altos", lo que refleja la gravedad del problema e indica la magnitud del esfuerzo que la sociedad debe realizar para la recuperación de tierras.

Las principales causas de la erosión en en la Región Caribe son generados por circunstancias de tipo histórico, socio económico y por las características propias de la región como el relieve el clima y el viento.

La C.E.C se encuentra ubicada en un terreno netamente montañoso que a su vez es muy rico en diversidad de flora y a través del tiempo ha servido como hábitat para numerosas especies animales. Los fenómenos en la Ciudad Escolar Comfenalco, pueden ser de origen hídrico, eólico y antrópicos; y son generados principalmente por factores como el paso excesivo de estudiantes, la construcción de obras civiles y la ausencia de un sistema de riego para proteger la flora rastrera nativa del lugar.



EROSIÓN EN EL C.E.C

ABONO ORGÁNICO

La materia orgánica (MO) es todo tipo de residuo orgánico, vegetal o animal, que es producto de la incorporación de nutrientes inorgánicos en moléculas orgánicas complejas. La MO se encuentra en estado fresco o crudo cuando no ha cumplido un proceso de descomposición, en el cual, ocurre la liberación de los nutrientes anteriormente inmovilizados en las moléculas orgánicas que la constituyen (Hernández y Ruiz, 2002).

El abono orgánico es una alternativa que permite recuperar las condiciones de fertilidad del suelo y aún mejorarlas, y tiene como función primordial mantener y aumentar el potencial de microorganismos habitantes del suelo con el fin de mejorar las propiedades biológicas, físicas y químicas

En la segunda fase de ésta investigación o fase de reforestación, será utilizado abono orgánico compuesto principalmente por las excretas de gallinas, residuos de alimentos, plumas, huevos rotos. Su composición química varía de acuerdo con la cantidad de estos compuestos y el tipo de explotación, dependiendo si es gallinaza de piso o de jaula. La gallinaza de uso frecuente en la agricultura, debe compostarse para que los microorganismos descompongan la materia orgánica y ponga a disposición los nutrientes (Mejía y Palencia, 2005).

DEFORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) la deforestación se define como el desmonte total o parcial de las formaciones arbóreas para dedicar el espacio resultante a fines agrícolas, ganadero o de otro tipo.

Esta concepción no tiene en cuenta la pérdida de superficie arbolada por desmonte parcial ni el entresacado selectivo de maderas, ni cualquier otra forma de degradación. Por otro lado, la reforestación se conoce como la restitución de los árboles utilizados en la explotación forestal.

MATERIALES Y MÉTODOS

El análisis de erosión de la Loma del Diablo consistió en la determinación de los parámetros mecánicos: Ensayos de granulometría y Límites de Atterberg.

Área de estudio

La Loma del Diablo de la Ciudad Escolar Comfenalco, se encuentra ubicada en la siguiente coordenada geográfica: N 10° 24' 13.5" - W 0.75° 30' 13". El estudio está limitado a un área de 58m².

Ensayos de granulometría y Límites de Atterberg

Para la obtención de las muestras para ensayos de granulometría y límites de Atterberg en el área de estudio fueron escogidos cuatro puntos estratégicos, para determinar la formación y características geotécnicas del suelo. Cada muestra fue transportada en bolsas plásticas, para evitar pérdida de humedad natural al laboratorio de Ingeniería Civil Antonio Cogollo Ahumado. Los parámetros de investigación y análisis fueron: Color, Clasificación de los suelos (USC) según lo establecido por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos y Humedad natural (%).

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Ensayos de granulometría y Límites de Atterberg

1. Clasificación del suelo

La tabla 1 resume los parámetros de Clasificación

de Suelos; indicando que entre la superficie y 0.2 m de profundidad hay predominio de suelos Cohesivos, identificados como CL y ML es decir, Arcillas y Limos de Baja Plasticidad.

La tabla 2 esquematiza los registros de perforación de los apiques AP-1, AP-2 y AP-3. En estos se evidencia la presencia superficial (0.0 - 0.2m) de materiales cohesivos en la zona de apiques Ap-1 y Ap-2; y la existencia de una zona constituida por material granular (Arenas Limo Arcillosas y Gravas Arcillosas) cuyos materiales por naturaleza son más susceptibles al proceso erosivo.

2. Humedad natural del suelo

Los resultados de humedad natural para

profundidades entre la superficie y 0.2 m, presenta valores del orden de 6% al 15%; siendo el valor de humedad natural más alto (15%) el obtenido en el apique AP-3, el cual es de naturaleza granular y por tanto más susceptible a la absorción del Agua. A 0.3 m de profundidad los valores de humedad están en el rango de 7% a 8%.

Los anteriores datos son de gran importancia debido a que correlacionan el tipo de suelo, con la humedad natural o contenido de agua de un suelo está asociado a otros factores externos como lluvia, vientos y extrema sequía, situaciones que pueden llegar a ser causa de erosión en los suelos.

El resumen de éstos resultados puede observarse en la Figura 1 y 2.

Tabla 1. Parámetros de Clasificación de Suelos

RELACIÓN ESTRATIGRÁFICA			ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO									Análisis de Consistencia				Clasificación		
Sondeo	Muestra	Profundidad	11/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	ø4	#10	#40	#100	#200	Hum. Natur.	Lím. Líq.	Lím. Plást.	Índ. Plástic.	AASHO	USC
AP-1	A	0,10 - 0,10																
	B	0,20 - 0,20		100,0	93,9	88,4	87,7	83,6	79,3	73,0	69,4	66,0	6,0	31	25	6	A-6	ML
	C	0,30 - 0,30		100,0	95,9	92,5	89,7	84,8	81,1	76,5	72,7	69,4	8,4	34	26	8	A-6	ML
AP-2	A	0,10 - 0,10																
	B	0,20 - 0,20			100,0	97,2	94,9	88,4	84,3	78,0	60,0	51,5	8,6	34	21	13	A-6	CL
	C	0,30 - 0,30		100,0	96,0	90,4	86,9	83,3	80,1	73,2	52,3	44,0	7,1	27	19	8	A-6	SC
	D	0,40 - 0,40				100,0	97,9	95,3	93,3	86,0	50,9	37,4	6,1	NL	NP		A-4	SM
AP-3	A	0,10 - 0,10		100,0	98,0	87,2	80,0	68,1	61,3	52,8	48,2	43,8	15,1	30	19	11	A-6	SC
	B	0,20 - 0,20																
	C	0,30 - 0,30		100,0	94,8	79,0	63,0	37,6	26,2	19,7	17,5	14,4	7,2	27	19	8	A-3-a	GC
AP-4	A	0,10 - 0,10		100,0	96,9	94,0	91,7	87,1	84,3	80,6	77,9	74,6	10,2	37	21	16	A-6	CL

Hum Natur: Humedad Natural, Lim Líq: Límite líquido, Lim plást: Límite plástico, Índ Plástic: índice de Plasticidad.
 AP: Apique, ML: Limo de baja plasticidad, CL: Arcilla de baja plasticidad, NL: No líquido, NP: No plástico, SC: Arena arcillosa
 GC: Grava arcillosa

Tabla 2. Registros de perforación de los apiques AP-1, AP-2 y AP-3.

Gráfico	Prof.	Mta. No.	Código	No. de Golpes	No. DE GOLPES POR PIE DE PENETRACION					DESCRIPCION
					20	40	60	80	100	
	0.10	1	BB							LIMO DE BAJA PLASTICIDAD PARDO
	0.20	2								
	0.30	3								
										FIN DEL APIQUE

Gráfico	Prof.	Mta. No.	Código	No. de Golpes	No. DE GOLPES POR PIE DE PENETRACION					DESCRIPCION
					20	40	60	80	100	
	0.10	1	BB							ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, PARDA AMARILLENTA CON RASTROS DE GRAVILLAS
	0.20	2								
	0.30	3	BB							ARENA ARCILLOSA PARDA OSCURA
	0.40	4								
										ARENA LIMOSA PARDA

Gráfico	Prof.	Mta. No.	Código	No. de Golpes	No. DE GOLPES POR PIE DE PENETRACION					DESCRIPCION
					20	40	60	80	100	
	0.10	1	BB							ARENA ARCILLOSA PARDA AMARILLENTA
	0.20	2								
	0.30	3	BB							GRAVA ARCILLOSA PARDA
										FIN DEL APIQUE



Figura 1. Variación de humedad 0.1 – 0.2 m profundidad.

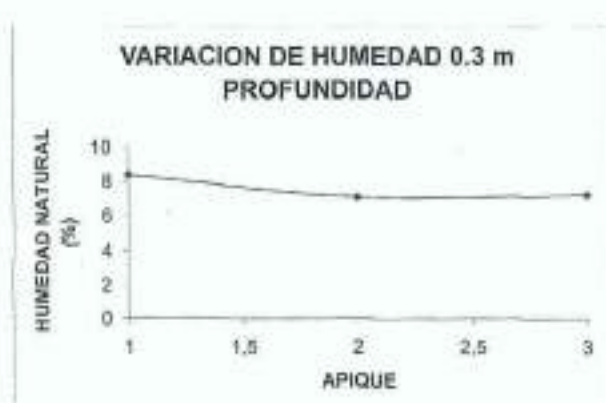


Figura 2. Variación de humedad 0.3 m profundidad

RECOMENDACIONES

·Debido a que los procesos erosivos no solo se presentan en el área donde se ejecutará el proyecto, el estudio del estado del suelo debería extenderse a toda la institución, en especial a la zona donde se encuentran los bloques de preescolar de la CEC.

·La reforestación de la institución en general debe estar acompañada de obras de ingeniería, como: regulación de la pendiente, evaluación del drenaje natural, construcción de trincheras y taludes.

Un monitoreo frecuente en la zona es fundamental luego de finalizado el proyecto, además de programas de educación ambiental a la comunidad estudiantil que garanticen la divulgación y preservación del trabajo realizado.

BIBLIOGRAFÍA

Guzman, N. (2000). Medio Ambiente. Ed. Tres editores.

Hernández, G y Ruiz, C. (2002). El papel de la materia orgánica en los agrosistemas. Boletín informativo. Año VIII. Vol 1.

León, S. (1996). Suelos y sistemas de producción en páramos, sabanas, zonas áridas y humedales de Colombia. Convenio INGETEC – Ministerio del Medio Ambiente. Documento de Apoyo.

Mejía, M y Palencia, G. (2005). Abono Orgánico manejo, y uso en el cultivo de Cacao. www.turipana.org.co/abono

www.predes.org.pe/ayudatematica_pdf/deforestacion_reforestacion.pdf

