VI CONGRESO NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO
& IX SIMPOSIO NACIONAL MARINO COSTERO

Metodología para determinar el inicio y duración de la temporada de lluvias en una región

Víctor Toledo Reyes

Consultor

01/01/2025

Introducción

El conocimiento de la variabilidad del inicio y la duración de la temporada de lluvias y su correlación en una región, para un periodo de años consecutivo, es de gran utilidad en agrometeorología, principalmente para elaborar calendarios de siembra de cultivos.

En Guatemala se han publicado varios trabajos que abordan esta temática utilizando distintos criterios para caracterizar la temporada de lluvias. En este trabajo se presenta una metodología que permitiría obtener resultados actualizados de la variabilidad en el tiempo del inicio y duración de la temporada y su correlación en una region.

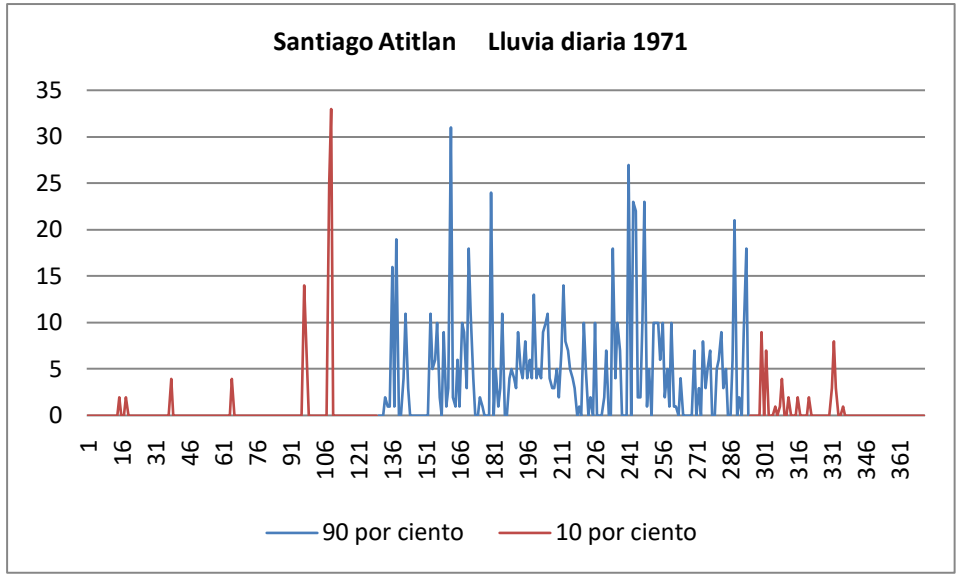
Objetivos

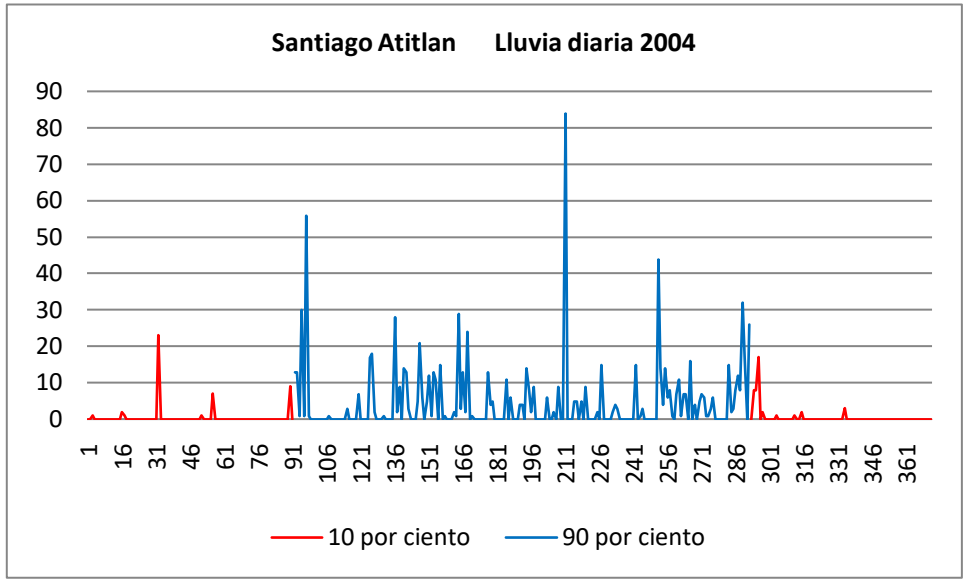
•En este trabajo se presenta una metodología para determinar el inicio y la duración de la temporada de lluvia y su correlación en una región, para un periodo de años consecutivo.

•Se aplicará en 4 estaciones climatológicas de un sector del altiplano guatemalteco.

•Se utilizará el criterio de periodo de concentración de lluvias para definir el inicio y la duración de la temporada anual de lluvias.

Periodo de concentración de lluvias

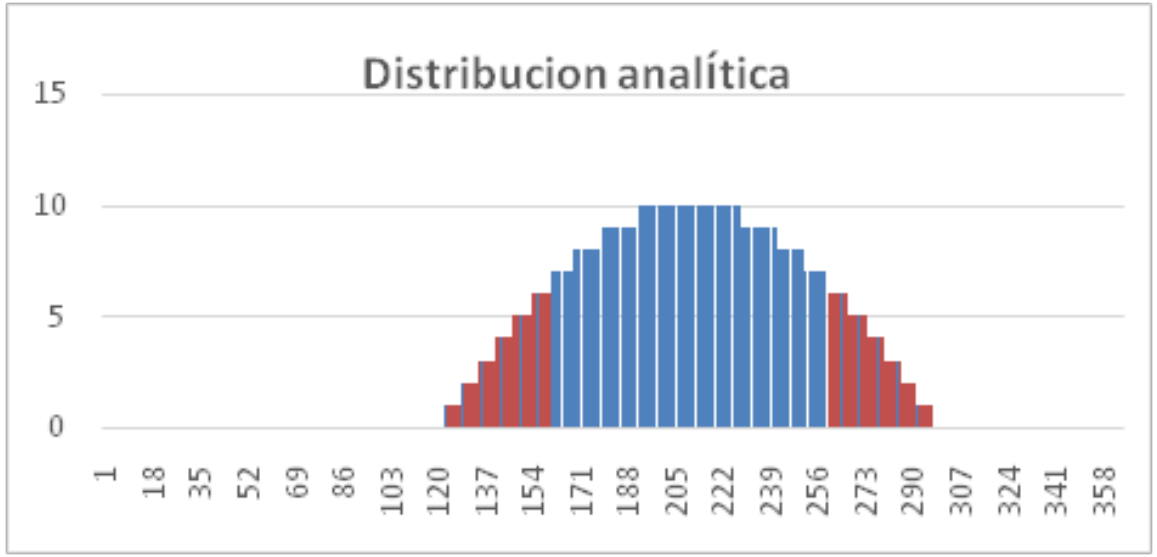




Como temporada de lluvias se considera el intervalo menor de tiempo (en días) donde se precipita un porcentaje del valor total anual acumulado de la precipitación.

Para obtener el inicio y la duración se programó un algoritmo numérico especifíco que determina el intervalo de tiempo mínimo (en días) en donde se acumula un porcentaje prefijado del total de la precipitación anual.

Para validar el algoritmo se aplicó a una distribución analítica senoidal en la determinación del inicio y duración del 80% del total de la misma, obteniéndose valores congruentes.

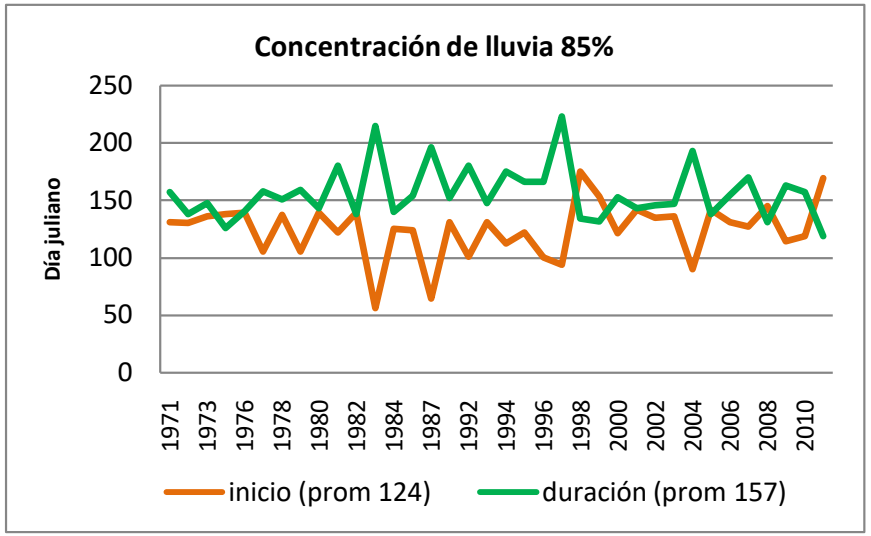


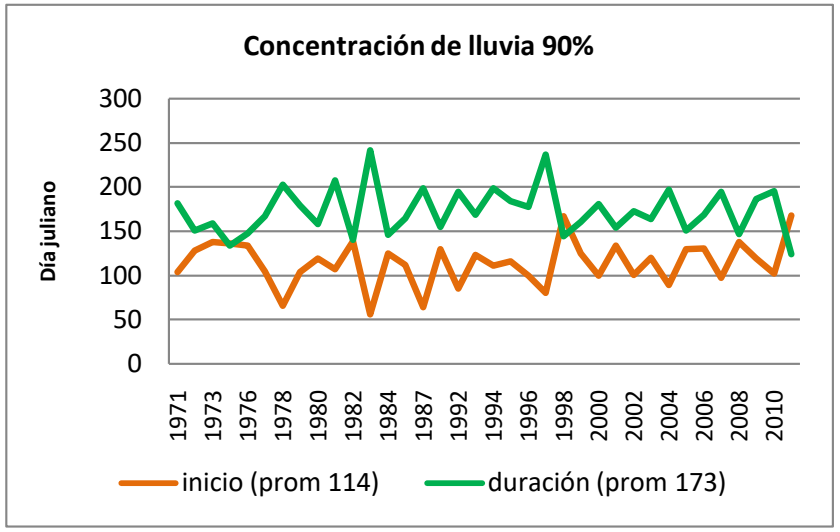
Se aplicó el procedimiento a cuatro estaciones climatológicas de la región del altiplano guatemalteco, utilizando datos de lluvia diaria acumulada en 24 horas de 1971 a 2011.

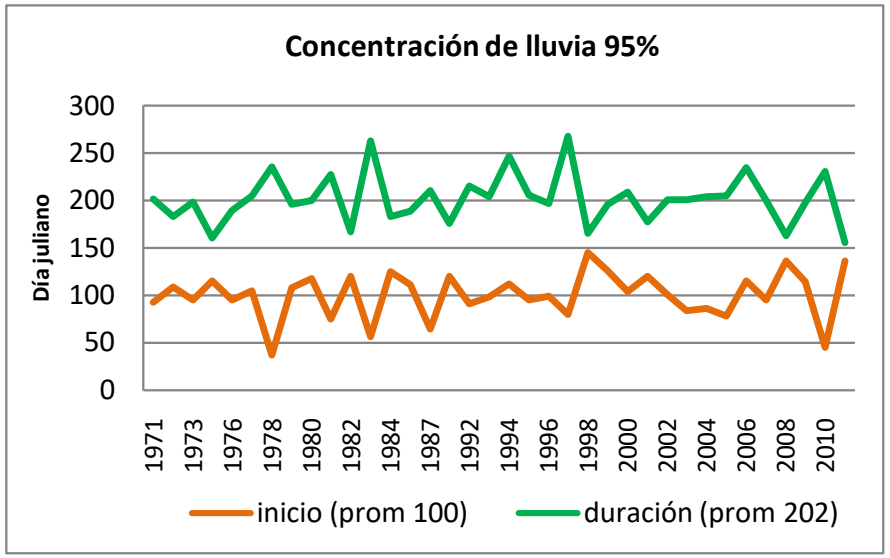


1. LABOR OVALLE 2. SANTIAGO ATITLAN
3. SANTA CRUZ BALANYA 4. SAN MARTIN

Resultados de la estación Santiago Atitlán con diferentes porcentajes de concentración de lluvia



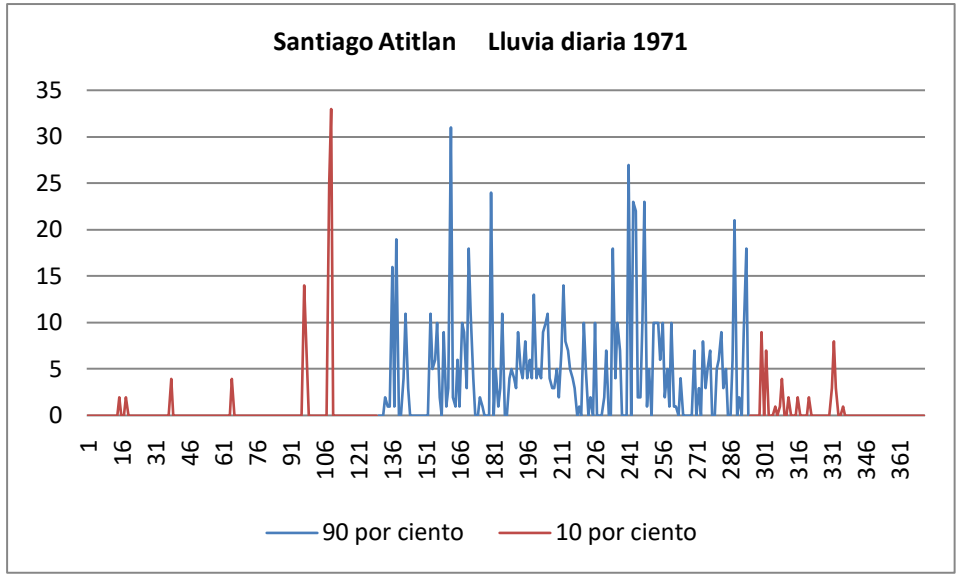


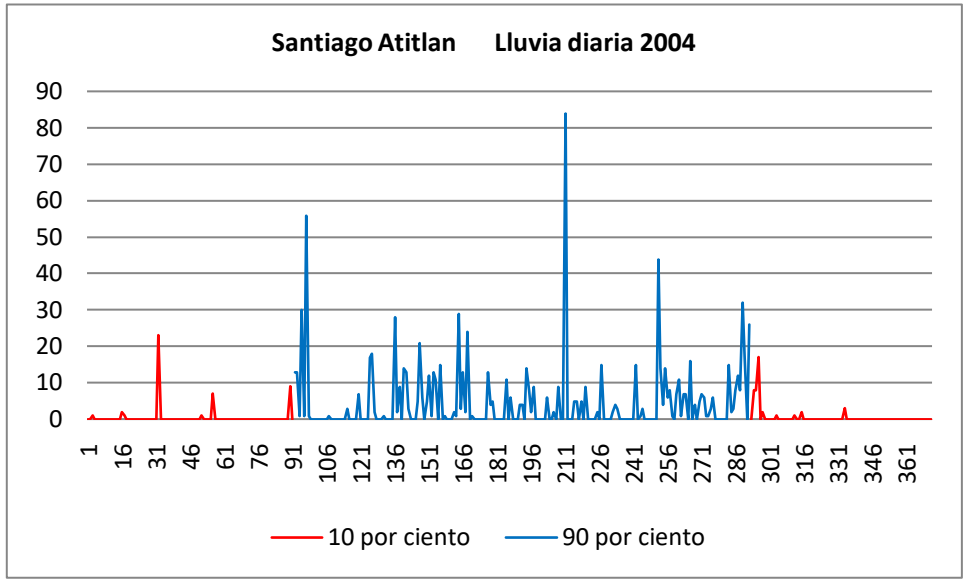


Nótese que existe una simetría muy marcada entre los valores de las dos series.

El valor de correlación de las valores de las dos series (inicio y duración) es en promedio de -0.91

Periodo de concentración de lluvias





Se definió como temporada de lluvia el intervalo menor de tiempo (en días) donde se precipita el 90% del valor total anual acumulado de la precipitación.

Datos de la estación Santiago Atitlán para una concentración del 90% se presentan resultados del día juliano de inicio, la duración (en días) de la temporada, las fechas respectivas, y otros datos para cada año

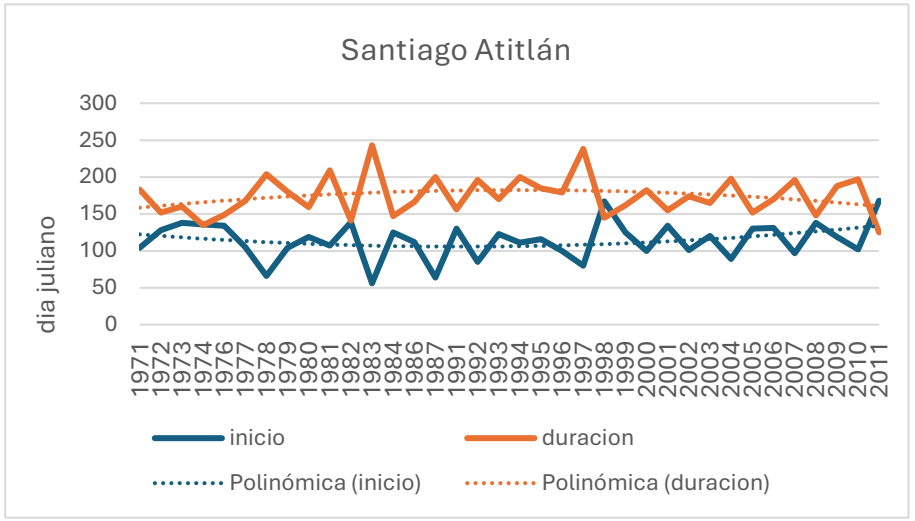
Año	Inicio (díajuliano)	Inicio día	Inicio mes	Final (día juliano)	Fin al día	Final mes	Duracion	Días sin dato	Días con lluvia	Lluvia anual acumulada
1971	104	14	Abr	286	13	Oct	183	2	103	939
1972	128	8	May	279	6	Oct	152	0	62	692
1973	138	18	May	297	24	Oct	160	0	107	1442
1974	136	16	May	270	27	Sep	135	0	72	930
1976	134	14	May	282	9	Oct	149	0	71	1033
1977	105	15	Abr	272	29	Sep	168	0	68	774
1978	66	7	Mar	269	26	Sep	204	32	82	1474
1979	104	14	Abr	283	10	Oct	180	0	87	1332
1980	119	29	Abr	277	4	Oct	159	1	75	972
1981	107	17	Abr	315	11	Nov	209	2	89	1386
1982	139	19	May	279	6	Oct	141	34	49	995
1983	56	25	Feb	298	25	Oct	243	2	46	976
1984	125	5	May	271	28	Sep	147	0	89	1189
1986	112	22	Abr	277	4	Oct	166	0	68	843
1987	64	5	Mar	263	20	Sep	200	62	64	914
1991	130	10	May	285	12	Oct	156	0	79	932

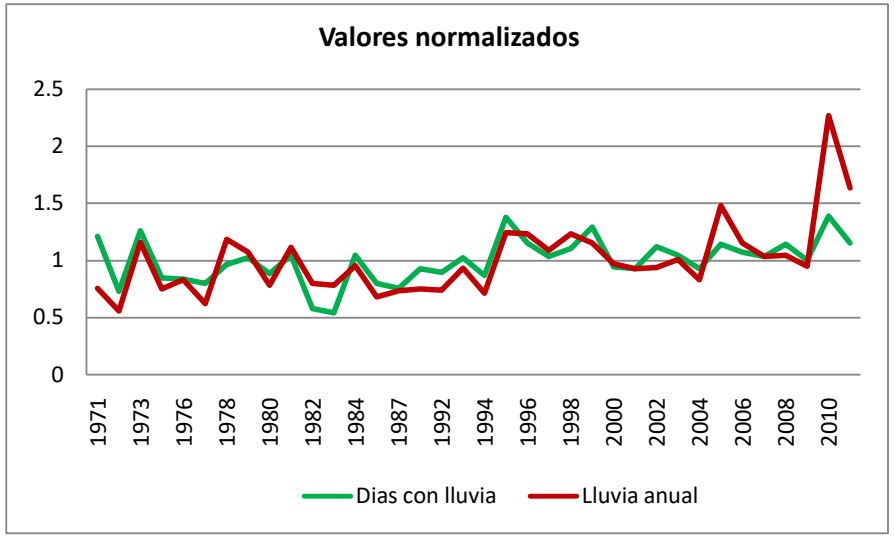
1992	85	26	Mar	280	7	Oct	196	0	76	920
1993	123	3	May	292	19	Oct	170	0	87	1162
1994	111	21	Abr	310	6	Nov	200	0	74	884
1995	116	26	Abr	300	27	Oct	185	31	117	1547
1996	100	10	Abr	278	5	Oct	179	31	98	1534
1997	80	21	Mar	317	13	Nov	238	0	88	1352
1998	167	16	Jun	311	7	Nov	145	0	94	1534
1999	125	5	May	286	13	Oct	162	0	110	1438
2000	100	10	Abr	281	8	Oct	182	0	80	1206
2001	134	14	May	288	15	Oct	155	0	79	1153
2002	101	11	Abr	274	1	Oct	174	0	95	1167
2003	120	30	Abr	284	11	Oct	165	0	89	1254
2004	89	30	Mar	286	13	Oct	198	0	79	1032
2005	130	10	May	281	8	Oct	152	1	97	1846
2006	131	11	May	300	27	Oct	170	0	91	1438
2007	97	7	Abr	292	19	Oct	196	0	88	1290
2008	138	18	May	285	12	Oct	148	5	97	1301
2009	119	29	Abr	306	2	Nov	188	0	85	1178
2010	102	12	Abr	298	25	Oct	197	0	118	2829
2011	168	17	Jun	292	19	Oct	125	28	98	2040
Prome -dio	114	24	Abr	287	14	Oct	174		85	1248
Desv Estand	25			13			27		17	401

La fecha promedio del inicio de la temporada es el 24 de abril y la fecha de finalización promedio es el 14 de octubre. Con una desviación estándar de 25 y 27 días, respectivamente.

En la figura se puede ver que cuando el inicio es temprano, la duración aumenta y cuando el inicio es tardío la duración disminuye.

Se presentan los valores normalizados de días con lluvia y lluvia anual acumulada

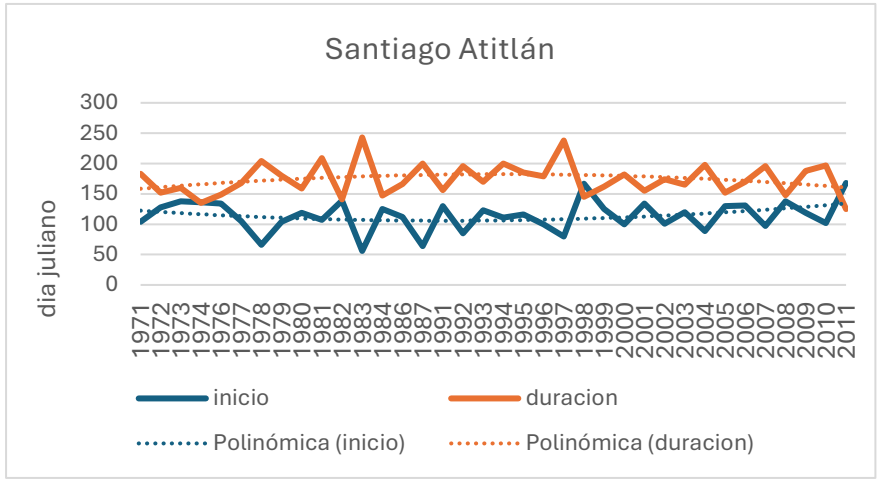


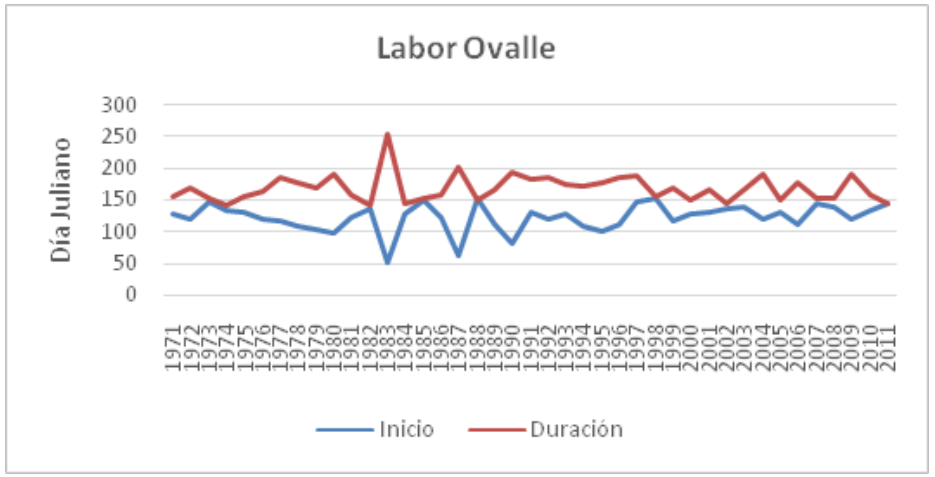


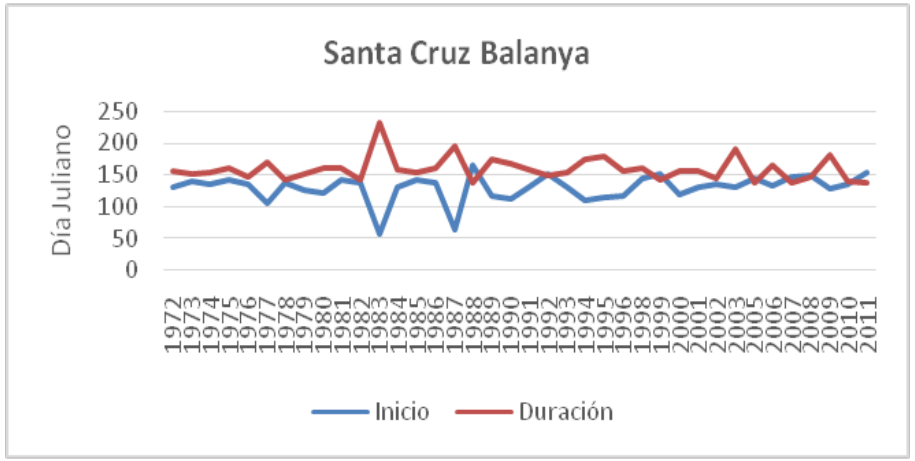
La tendencia del inicio y duración son curvas simétricas.

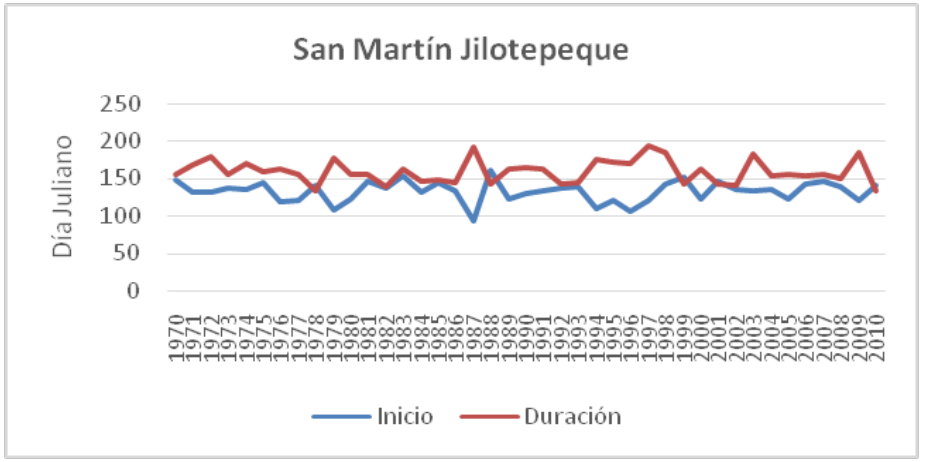
La duración tiende a diminuir al final del periodo estudiado; sin embargo, la lluvia anual tiende a aumentar, lo cual coincide con un aumento de los días con lluvia

Resultados de la aplicación de la metodología en las 4 estaciones









Concentracion de lluvia 90% Correlacion promedio -0.9

Conclusiones

•Se aplicó el procedimiento a cuatro estaciones climatológicas de la región del altiplano central, considerando como temporada lluviosa el menor intervalo de tiempo (en días) donde se concentra el 90% de la lluvia anual.

•En cada estación se determinó el día juliano de inicio y la duración (en días) de la temporada, para cada uno de los años del periodo mencionado.

•La correlación entre los valores de inicio y duración de la temporada es inversa y significativa en las cuatro estaciones analizadas. En promedio es -0.9

•En las cuatro estaciones se encontró que cuando el inicio es temprano, la duración aumenta y cuando el inicio es tardío la duración disminuye.

•La metodología es de fácil aplicación y puede utilizarse para obtener resultados en cualquier estación que cuente con datos diarios actualizados.

Referencias

Bardales, W., Castañón, C., y Herrera, J. (2019). Clima de Guatemala, tendencias observadas e índices de cambio climático. Guatemala: Editorial Universitaria UVG.

Orrego León, E. O., Hernández Quevedo, M. P. y Gómez Jordán, R. C. (2021). Variabilidad del inicio, final y duración de la época lluviosa en Guatemala y su tendencia. Revista Mesoamericana de Biodiversidad y Cambio Climático–Yu'am,5(1): 4-24

Rivera, P., 2018. Inicio y terminación de la época lluviosa (IELL, TELL) en los distintos estratos de la Zona Cañera de Guatemala. *Asociación de Técnicos Azucareros de Guatemala,ATAGUA*, 4-10.

Toledo, V., Millán V., 1994. Climas: manejador de bases de datos climatológicos con aplicaciones específicas. Memorias del XIII Congreso Nacional de Ingeniería Hidráulica. Puebla, México.

Toledo, 1996. Metodología para la obtención de mapas del inicio y duración normal del periodo de concentración lluvias en México. Informe interno. Servicio Meteorológico Nacional, México.

Toledo V., 2014. Evolución del clima en Guatemala. Cambio climático en Honduras, Guatemala y Colombia.Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), OXFAM Guatemala.P.38-58

Ureña-Mora, P; Alfaro, E.J., 1922 Comparación de métodos dedetección del inicio y término de la estación lluviosa basado en datos de precipitación. *Tecnología en Marcha*. Vol. 35, No4. Octubre-Diciembre, 2022. Pág. 124-137.

VI CONGRESO NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO
& IX SIMPOSIO NACIONAL MARINO COSTERO

(vtoledoreyes@gmail.com)

Con el aval de:

2021 2030 Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible