

2.1. Descripción general del área

El departamento Concordia, una de las 16 divisiones político-administrativa que constituyen la provincia de Entre Ríos, posee una extensión territorial de 3.508 km².

Se encuentra ubicado en el extremo noreste de la provincia de Entre Ríos entre los 57° y 58° de longitud oeste y entre los 30° y 31° 50' de latitud sur.

Está limitado al norte por el departamento Federación; al oeste por los departamentos Federal y Villaguay, al sur por el departamento Colón, y al este por el río Uruguay.

Con una población total de 138.296 habitantes (Dirección Provincial Estadística y Censo, 1991), está políticamente dividido en 5 distritos: de norte a sur, Moreira (753 km²), Suburbios (615 km²), Ejido de Concordia (124 km²), Yuquerí (1.173 km²) y Yerúa (682 km²).

La ciudad de Concordia, con una población de 121.970 habitantes, es la cabecera del departamento y principal centro de actividades agrícolas y portuarias, destacándose además en orden de importancia las localidades de General Campos (2.579 habitantes), Los Charrúas (2.565 habitantes), La Criolla (1.777 habitantes) y poblaciones menores como Yuquerí, Ayuí, Pedernal, Nueva Escocia y Calabacilla.

Las principales vías de comunicación terrestre lo constituyen la ruta nacional N° 14 (Buenos Aires - Corrientes), la ruta nacional N° 128 que lo comunica con el departamento Federal y todo el norte entrerriano, y una ruta internacional que, a través de la Represa de Salto Grande, lo vincula con la República Oriental del Uruguay.

Como acotación histórica puede mencionarse que un vasto territorio del departamento formó parte, en el siglo pasado, de estancias de la Reducción Jesuítica de Yapeyú.

2.2. Caracterización climática del área

El departamento Concordia queda comprendido, en su mayor parte, dentro del clima templado húmedo de llanura y una pequeña franja al N.E. al subtropical húmedo de llanura.

El perfil del clima templado está configurado por una temperatura media anual de 18,5 °C y una definida sucesión estacional, y si bien no existe una estación seca definida, se registra menor cantidad de lluvia durante el invierno.

La franja subtropical húmeda de llanura se caracteriza por inviernos suaves, la amplitud térmica no excede los 13 °C y el alto grado de humedad del aire (70%) reduce la oscilación diaria de la temperatura.

La influencia constante de los vientos del noreste incide en las abundantes precipitaciones que se registran.

Para caracterizar el clima del departamento se cuenta con los datos climáticos registrados en

- a) Observatorio Agrometeorológico de la Estación Experimental Agropecuaria Concordia del I.N.T.A.,
- b) Observatorios Meteorológicos de Concordia Aero, de Salto Grande y de Federal del Servicio Meteorológico Nacional, y
- c) Observatorio de Salto, República Oriental del Uruguay, del I.N.I.A.

2.2.1. Viento

En las figuras 2.1 a 2.3 se indica la frecuencia anual de la dirección del viento y de la velocidad media para tres observatorios (Concordia Aero, E.S.A. Concordia del I.N.T.A. y Salto Grande).

Es evidente la primacía de los vientos procedentes del este, sea como aire subtropical cálido y húmedo (noreste), o como aire polar marítimo (sureste), frío y húmedo.

Existe una mínima frecuencia de los otros vientos, no por ello menos significativos por su incidencia climática, así los ocasionales vientos del suroeste, fríos y secos, generalmente violentos, provocan heladas.

Setiembre y octubre son los meses con menos días de calma y donde el viento alcanza mayor velocidad media.

El observatorio de I.N.T.A. Concordia, es el que registra un menor número de días de calma y mayor número de días con vientos del cuadrante este.

2.2.2. Temperatura

El régimen térmico es templado, la media diaria anual es de 18,5 °C y varía entre 25 °C en enero y 12,3 °C en junio, representando esto una amplitud térmica de 12,7 °C.

A medida que nos alejamos de la influencia del río, el clima se hace más continental y la temperatura de los meses estivales es mayor (25,6 °C) y la de los meses invernales menor (11,9 °C), representando esto una amplitud térmica de 13,7 °C (datos de Federal).

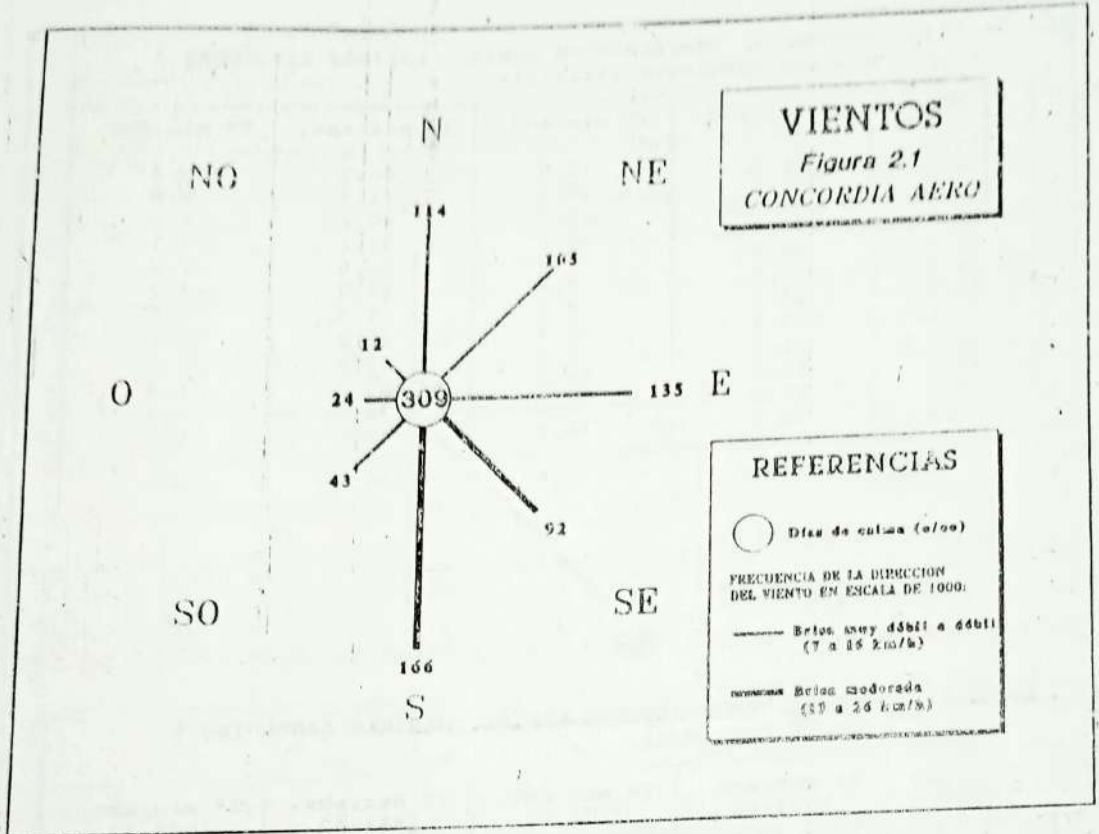


Figura 2.1.- Frecuencia anual de la dirección del viento y de la velocidad media para el observatorio Concordia Aero

En la fig. 2.4 y en la tabla 2.1 se indican los valores de temperatura de I.N.T.A. Concordia, y en la fig. 2.5 y tabla 2.2 los de Federal.

Es de destacar que tanto en Federal como Concordia se registran en verano temperaturas mínimas absolutas inferiores a 9 °C. Del mismo modo en invierno se alcanzan máximas absolutas del orden de los 30 °C.

La construcción de la represa de Salto Grande iniciada el 1/4/74 dio lugar a un lago artificial de 783 km² de superficie que alcanzó su cota máxima en la primavera de 1979.

TABLE NO 2.1.- CONCORDIA. TEMPERATURAS MEDIAS, MAXIMAS ABSOLUTAS Y MINIMAS ABSOLUTAS (1967-91).

Mes	Tº media	Tº max.med.	Tº min.med.	Tº max.abs.	Tº min.abs.
E	25,0	31,6	18,6	40,8	8,4
F	24,2	30,4	18,1	41,3	6,8
M	22,1	28,0	16,2	40,2	6,4
A	18,5	24,3	12,7	35,1	1,1
M	15,5	20,9	10,0	32,6	-2,2
J	12,3	17,3	7,2	29,0	-4,2
J	12,5	17,9	7,5	31,9	-4,5
A	13,6	19,3	7,9	33,2	-2,6
S	15,4	21,4	9,2	33,8	-1,2
O	18,4	24,5	12,2	37,2	-0,4
N	20,7	27,0	14,5	38,2	4,5
D	23,6	30,3	16,9	40,0	-6,7
Año	18,5	24,4	12,6	41,3	-4,0

TABLE NO 2.2.- FEDERAL. TEMPERATURAS MEDIAS, MAXIMAS ABSOLUTAS Y MINIMAS ABSOLUTAS.

Mes	Tº media 1955-60	Tº max.med. 1951-60	Tº min.med. 1951-60	Tº max.abs. 1959-63	Tº min.abs. 1959-63
E	25,6	31,8	18,1	42,5	8,5
F	24,9	30,0	17,9	39,0	9,0
M	22,5	29,1	16,1	37,0	6,0
A	18,3	24,4	11,9	34,0	2,1
M	14,8	21,2	8,5	30,4	-2,2
J	12,9	18,6	7,5	29,7	-2,5
J	11,9	18,1	6,3	30,0	-5,0
A	14,1	20,9	7,5	31,5	-3,0
S	16,3	21,7	9,2	33,6	-0,9
O	18,8	24,2	11,7	34,5	3,0
N	22,2	28,2	14,5	38,0	5,5
D	24,8	30,9	16,4	39,5	9,0
Año	18,9	24,9	12,1	42,5	-5,0

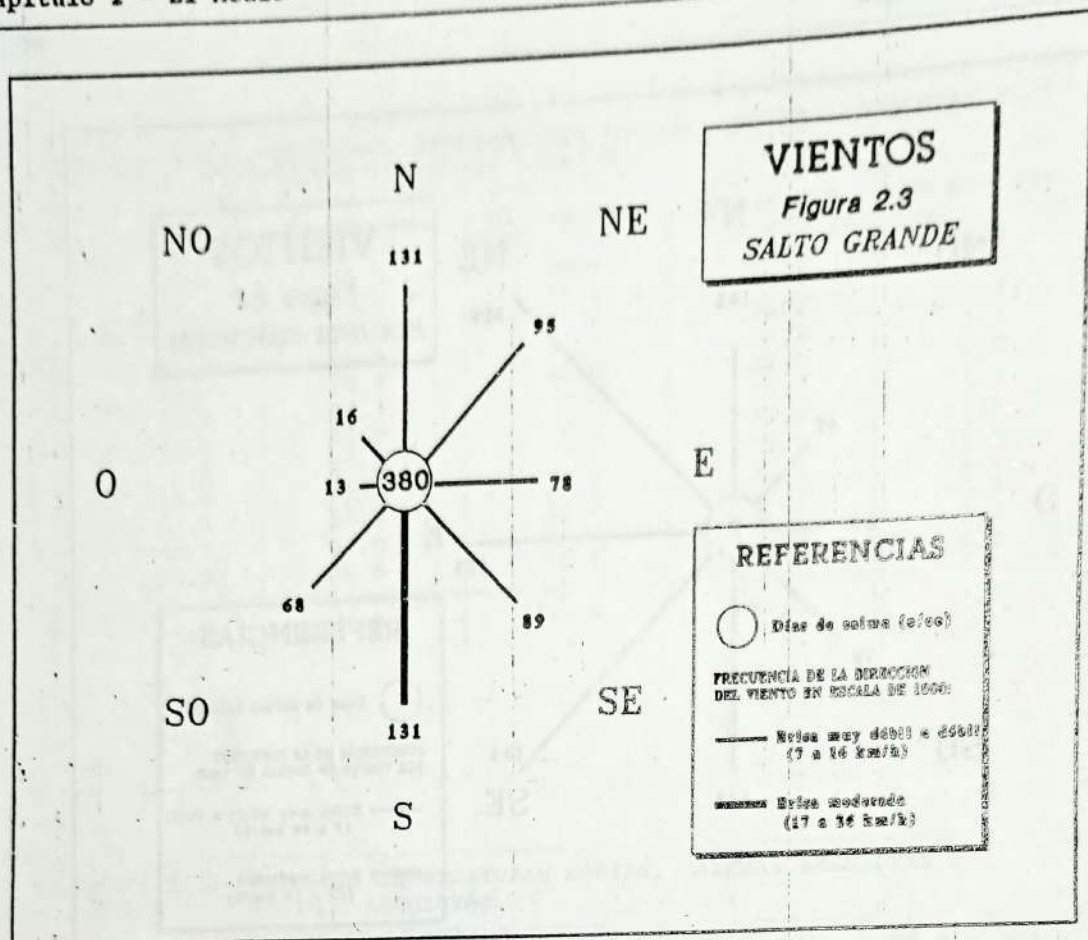


Figura 2.3.- Frecuencia anual de la dirección del viento y de la velocidad media para el observatorio Salto Grande

En la tabla 2.3 se comparan los promedios decádicos de los parámetros mencionados, antes y después del llenado de la represa (gentileza de la Lic. Silvia Núñez)

Tal como fue pronosticado, se observa:

- una disminución de la temperatura máxima media,
- un aumento de la mínima media,
- aumento de la tensión de vapor,
- aumento de la humedad relativa y
- una disminución importante de la frecuencia de días con heladas.

TABLA Nº 2.3.- DATOS CLIMATICOS DE SALTO GRANDE

TEMPERATURA MAXIMA MEDIA (°C)

Período	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
1 1961-70	31,8	29,9	28,4	24,6	21,7	18,1	18,1	19,5	21,6	24,5	27,5	30,0	24,6
2 1981-90	32,0	30,1	28,5	24,4	20,8	17,1	17,3	19,0	20,5	24,4	27,3	30,1	24,3
dif.2-1	0,2	0,2	0,1	-0,2	-0,9	-1,0	-0,8	-0,5	-1,1	-0,1	-0,2	0,1	-0,3

TEMPERATURA MINIMA MEDIA (°C)

Período	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
1 1961-70	18,8	18,5	16,6	13,5	10,9	8,3	8,1	8,4	10,5	12,9	15,6	17,8	13,3
2 1981-90	20,8	19,9	18,3	14,6	11,3	8,8	8,7	10,2	11,3	14,5	16,9	18,9	14,5
dif.2-1	2,0	1,4	1,7	1,1	0,4	0,5	0,6	1,8	0,8	1,6	1,3	1,1	1,2

TENSION DE VAPOR (hPa)

Período	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
1 1951-60	20,4	21,1	19,5	15,9	14,1	12,7	12,1	11,9	13,3	15,2	16,4	17,3	15,3
2 1961-70	19,7	20,4	19,1	17,0	15,0	12,6	12,5	12,4	13,8	15,9	17,5	19,0	16,3
3 1981-90	24,5	24,8	22,5	19,3	15,9	13,2	13,0	13,8	14,7	17,8	20,9	22,0	18,5
dif.3-1	4,1	3,7	3,0	3,4	1,8	0,5	0,9	1,9	1,4	2,6	4,5	4,7	3,2
dif.3-2	4,8	4,4	3,4	2,3	0,9	0,6	0,5	1,4	0,9	1,9	3,4	3,0	2,2

HUMEDAD RELATIVA (%)

Período	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
1 1951-60	62	68	69	76	78	83	80	74	74	73	65	60	72
2 1961-70	61	65	70	76	80	80	81	78	74	72	68	64	72
3 1981-90	72	78	76	81	82	85	85	81	79	76	76	71	79
dif.3-1	10	10	7	5	4	2	5	7	5	3	11	11	7
dif.3-2	11	13	6	5	2	5	4	3	5	4	8	7	7

NUMERO MEDIO DE DIAS CON HELADAS

Período	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
1 1961-70	-	-	-	-	0,8	3,0	2,0	2,0	-	-	-	-	7,8
2 1981-90	-	-	-	-	0,2	0,3	0,9	-	-	-	-	-	1,4
dif.2-1	-	-	-	-	-0,6	-2,7	-1,1	-2,0	-	-	-	-	-6,4

Fuente: Lic. Silvia Nuñez - Servicio Meteorológico Nacional.

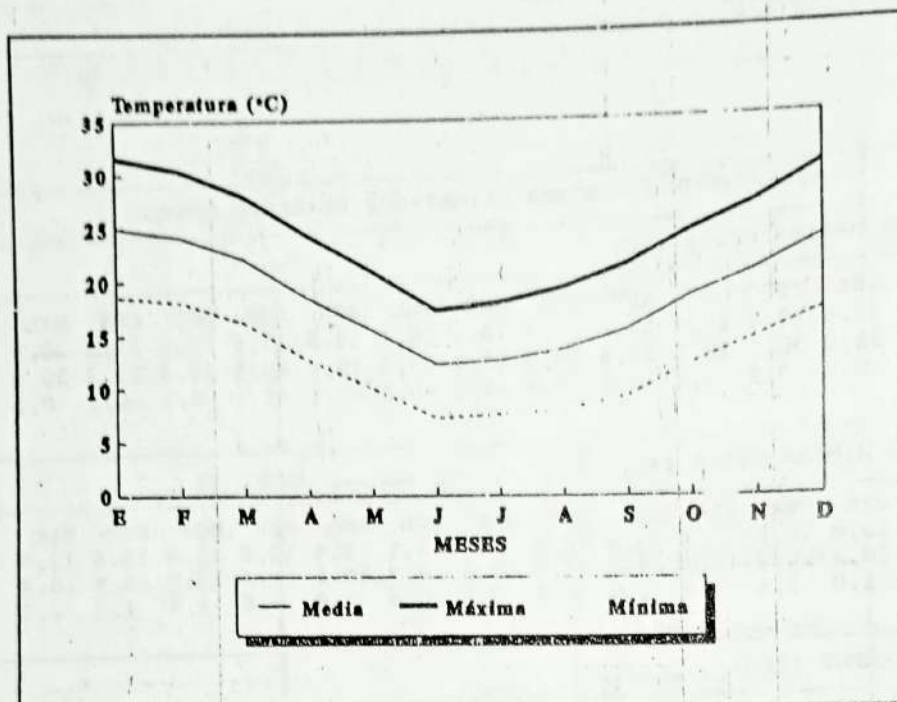


Figura 2.4.- Concordia. Valores medios mensuales de temperatura.

Se estima que la zona de influencia del lago es de un ancho aproximado de 12 a 20 km; por ello, las variaciones a ocurrir serán máximas en la estación de Salto Grande, dada su ubicación relativa respecto al embalse.

En el caso de I.N.T.A. Concordia y Concordia Aero solo se observan cambios en los valores de humedad relativa, incrementos de entre 4-10% (tabla 2.6)

2.2.3. Heladas

Las heladas constituyen una de las adversidades climáticas más importantes para la agricultura.

Si bien es un fenómeno ocasional y no se registran valores muy bajos de temperatura, no puede asegurarse que los cultivos invernales estén libres de este peligro.

Es este un fenómeno que tiene una expresión altamente microclimática, influido por los cursos de agua y el relieve ondulado de la región.

Para examinar la influencia de la topografía de una región sobre el régimen de temperaturas mínimas de la misma, sería necesario contar con un estudio agro-topoclimatológico, del cual por el momento no se dispone.

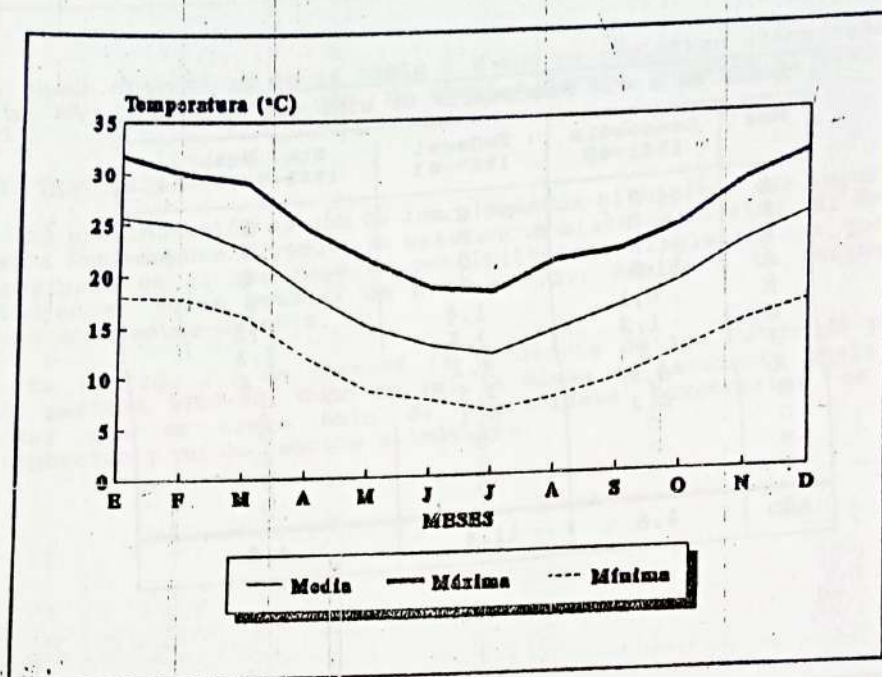


Figura 2.5.- Federal. Valores medios mensuales de temperatura.

La tabla 2.4 muestra la frecuencia de días con heladas para los 3 observatorios (en el caso de Federal son muy pocos años).

El número de días con heladas se incrementa de este a oeste, siendo el período con heladas de mayo a setiembre en Concordia y Federal, y de mayo a agosto en Salto Grande. Los valores mínimos (julio) son: $-4,6^{\circ}\text{C}$ en Concordia y $-5,0^{\circ}\text{C}$ en Federal.

Para la actividad agropecuaria es importante conocer también el régimen de temperaturas mínimas del aire en las capas más cercanas a la superficie del suelo. En la tabla 2.5 se observan datos a 0,05 m sin abrigo para el observatorio I.N.T.A. Concordia. Las fechas de heladas extremas (tempranas y tardías) varía entre el 3 de mayo y el 18 de octubre (168 días, Rojas y Saluso, 1987).

Este comportamiento térmico evidencia la posibilidad de registros mínimos inferiores a 5°C durante todo el año, si bien este fenómeno no es frecuente.

2.2.4. Humedad relativa

Este parámetro reviste especial importancia agronómica, dado que regula en parte la desecación de los suelos, influye en la transpiración de las plantas, y determina la aparición o no de plagas.

TABLA N° 2.4.- FRECUENCIA DE DÍAS CON HELADAS

Mes	Concordia 1951-80	Federal 1959-63	Sto. Grande 1961-70;80-91
E	0	0	0
F	0	0	0
M	0	0	0
A	0	0	0
M	0,1	1,4	0,5
J	1,3	3,6	1,6
J	2	4,2	1,4
A	0,3	1,2	1
S	0,3	0,4	0
O	0	0	0
N	0	0	0
D	0	0	0
AÑO	4,6	11,4	4,6

**TABLA N° 2.5.- TEMPERATURAS MINIMAS DEL AIRE A 0,05 M
CONCORDIA INTA (1967-79)**

Mes	Medias mensuales	Absolutas mensuales	Nº medio de días con heladas
E	16,2	3,9	0
F	15,4	5,1	0
M	14,5	1	0
A	9,3	0,2	0
M	7,1	-5,5	0
J	4,9	-7,7	1,3
J	5,0	-8,4	7,8
A	5,1	-8,2	6
S	7,0	-7,6	5,4
O	9,2	-3,5	3,9
N	12,1	0,3	0,9
D	13,8	3,0	0
AÑO	10,0	-8,4	25,3

Puede observarse en la tabla 2.6 que se registran altos valores durante todo el año (más del 70%) que, de abril a agosto, superan el 80%.

2.2.5. Precipitación

La precipitación es uno de los elementos climáticos más importantes, pues se halla íntimamente ligado a la existencia misma de la vida. El ángulo N.E. de la provincia es el que mayores precipitaciones registra, ya que las mismas disminuyen en forma gradual de N.E. a S.O., debido a la influencia de los vientos dominantes del N.E.

En la fig. 2.6 se observa la tendencia de los datos de precipitación anual, período 1950-90. Como se ve, la misma es levemente positiva. Hay que recordar que se trata solo de variaciones temporarias en el régimen pluviométrico y no de cambios climáticos.

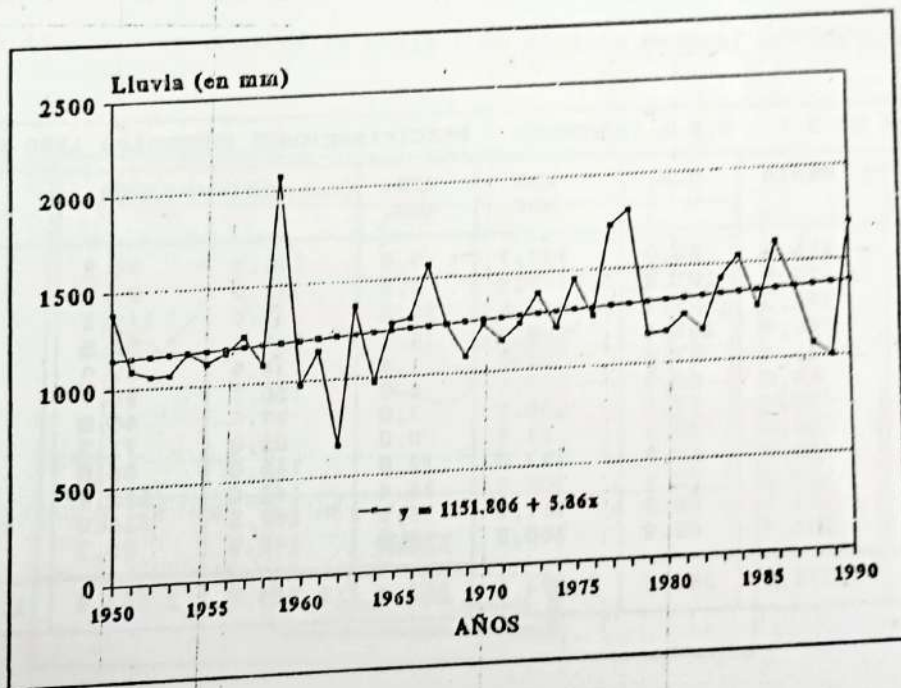


Figura 2.6.- Concordia. Tendencia de los datos anuales de precipitación en el período 1950-90.

Capítulo 2 - El Medio

TABLA Nº 2.6.- VALORES MEDIOS DE HUMEDAD RELATIVA

CONCORDIA I.N.T.A.													
Período	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
1968-69/74-79	70	75	79	77	81	82	94	80	75	72	71	69	76
1980-90	70	77	78	83	85	86	85	82	79	76	74	70	79
diferencia	0	2	-1	6	4	4	1	2	4	4	3	1	3
% incremento	0	3	-1	8	5	5	1	3	5	6	4	1	4

CONCORDIA - AERO													
Período	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
1951-70	62	65	68	74	78	82	80	76	74	72	66	60	72
1980-90	70	77	78	83	85	86	85	82	79	76	74	70	79
diferencia	8	12	10	9	7	4	5	6	5	4	8	10	7
% incremento	13	18	15	12	9	5	6	8	7	6	12	17	10

TABLA Nº 2.7.- E.E.A.CONCORDIA - PRECIPITACIONES MENSUALES 1950-90

MES	MEDIA	D.S.	MAX. ABS.	MIN. ABS.	Q1	Q2	Q3
F	115,4	80,0	346,7	9,6	146,5	94,8	55,3
F	114,9	101,9	477,9	2,8	137,0	80,6	45,7
M	136,3	86,2	347,6	21,8	195,6	119,5	68,1
A	145,3	146,6	799,3	14,7	207,3	82,0	55,3
M	91,4	67,4	304,2	1,5	134,5	69,9	45,3
J	86,8	80,9	397,6	6,5	120,5	56,7	24,0
J	70,4	57,6	236,7	3,0	97,9	48,5	31,0
A	66,4	38,5	153,9	0,0	85,8	71,3	35,9
S	100,0	57,8	297,0	12,0	144,0	86,0	50,6
O	124,2	82,4	300,9	14,4	163,0	111,4	65,4
N	122,1	68,9	311,9	15,8	167,6	114,0	69,6
D	101,7	69,8	360,8	16,0	140,8	95,7	42,0
AÑO	1.274,8	257,0	2.074,0	662,4	1.386,5	1.242,4	1.116,4

Como puede observarse en la tabla 2.7 el promedio anual de precipitaciones de I.N.T.A. Concordia es de 1.275 mm, el mes más lluvioso es abril con 145 mm y el menos agosto con 66 mm de promedio.

Se observa la existencia de un régimen pluviométrico monzónico, ya que de octubre a abril (7 meses) cae el 67,4% del total anual, lo que nos habla de una mejor distribución de las precipitaciones que en la zona este de la provincia.

Resaltan los altos valores de desviación estándar y la gran diferencia que existe entre los valores absolutos de máximas y los de mínimas.

Esto nos indica que los totales mensuales de lluvia no están normalmente distribuidos, por lo cual los promedios son indicadores muy imperfectos de la ocurrencia de lluvia. Por ello, es conveniente otra forma de presentación de los datos.

Una de ella es dividir las observaciones en partes denominadas "cuartiles" (Q). El Q1 deja el 25% de las observaciones por encima de ese valor; el Q2, conocido como "mediana", deja el 50% de las observaciones por encima del mismo, y el Q3 deja el 75%.

En la tabla 2.7 podemos observar la diferencia que existe entre la media y la mediana. En la mayoría de los meses la mediana es inferior a la media y las mayores diferencias están en los meses de mayor desviación estándar, que son: abril, febrero, marzo, octubre y junio. Estadísticamente, la mediana representa mejor la población de estos datos.

En la fig. 2.7 se observa la media y la mediana mensual de las lluvias.

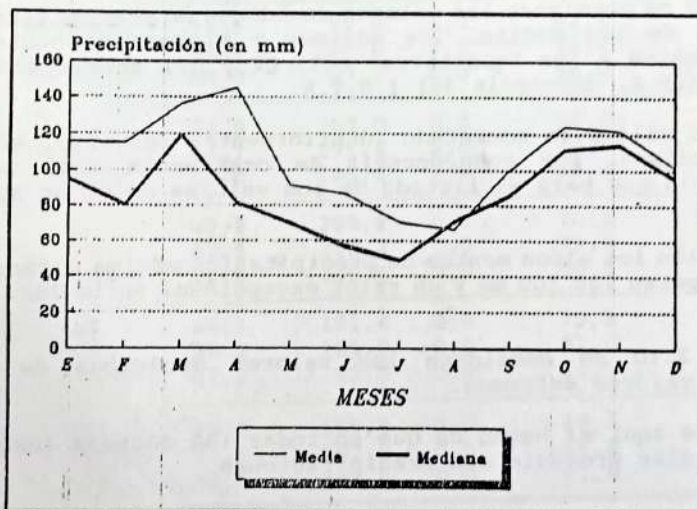


Figura 2.7.- E.E.A. Concordia. Valores promedios y medianas mensuales de lluvias (1950-90).