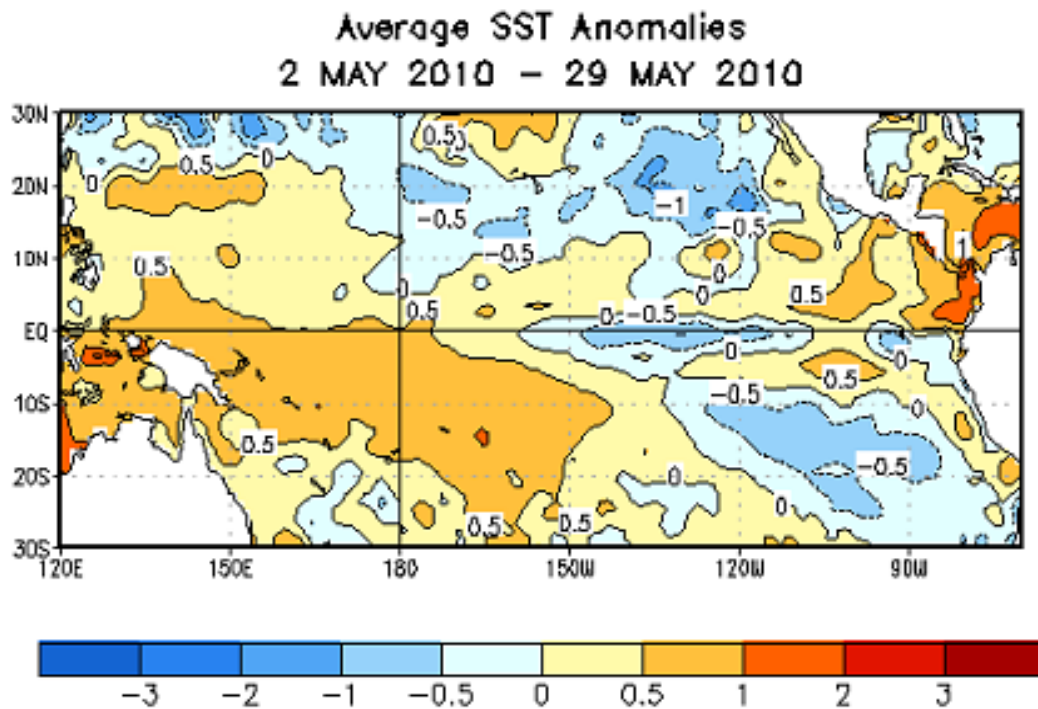


PROGRAMA DE RIESGOS NATURALES Y SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA PARA LA REGIÓN DEL BIOBÍO

Escenario pluviométrico junio-agosto y septiembre-noviembre 2010



Aldo Montecinos G.
Departamento de Geofísica
Universidad de Concepción

Concepción, 7 de junio de 2010

RESUMEN EJECUTIVO

El Programa de Riesgos Naturales y Sistemas de Alerta Temprana para la región del Biobío (PRINSAT), tiene como objetivo fundamental alertar a las autoridades competentes y al público en general sobre la evolución de los fenómenos naturales que representan amenazas para la población. En el siguiente informe se presenta el análisis de las condiciones climáticas que pueden impactar el clima de la región del Biobío durante la presente temporada de lluvias, ampliando las proyecciones hasta la primavera de 2010. Se analiza la evolución del fenómeno El Niño y se dan las proyecciones pluviométricas más probables.

Se mantiene la alerta sobre el desarrollo de un evento La Niña en los próximos meses. Este fenómeno climático favorece la ocurrencia de inviernos y primaveras normal a secas, siendo mayor la probabilidad de ocurrencia hacia la primavera.

Hasta el momento se han observado condiciones déficit pluviométrico severo en la región del Biobío, lo que no implica que los meses de invierno sean secos. Se debe mantener el monitoreo tanto de las condiciones atmosféricas y oceánicas en el Pacífico ecuatorial como de las precipitaciones que ocurrirán durante junio de 2010.

A comienzos de julio se entregará un nuevo informe.

Introducción

El Programa de Riesgos Naturales y Sistemas de Alerta Temprana para la región del Biobío (PRINSAT), tiene como objetivo fundamental alertar a las autoridades competentes y al público en general sobre la evolución de los fenómenos naturales que representan amenazas para la población.

En este informe se presenta una actualización del primer informe del 12 de mayo pasado. En particular se presenta un análisis de la evolución de las anomalías oceánicas y atmosféricas en el Pacífico tropical, los pronósticos de las anomalías de TSM en la región Niño 3.4 y las proyecciones probabilísticas de la precipitación en el periodo junio-agosto 2010 en la región del Biobío.

Sección 1. Evolución actual

La figura 1 muestra la evolución de las anomalías semanales de TSM en las regiones Niño a lo largo del Pacífico ecuatorial. Se observa un rápido cambio desde anomalías positivas a negativas en el Pacífico ecuatorial central y oriental. Mientras en la región Niño 3 la anomalía fue de $-0,4^{\circ}\text{C}$ durante la última semana de mayo, en la región Niño 3.4 fue de $-0,2^{\circ}\text{C}$.

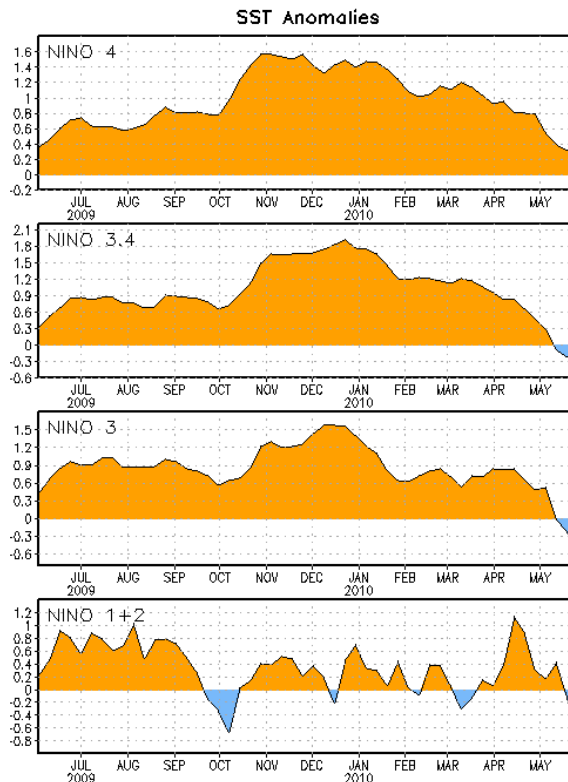


Figura 1. PANEL IZQUIERDO: Evolución mensual de las anomalías de temperatura superficial del mar (TSM, en $^{\circ}\text{C}$) en las regiones Niño 4 (5°S - 5°N , 160°E - 150°W), Niño 3.4 (5°S - 5°N , 170° - 120°W), Niño 3 (5°S - 5°N , 150° - 90°W) y Niño 1+2 (0° - 10°N , 90° - 80°W), entre enero de 1991 y marzo de 2010. PANEL DERECHO: Evolución semanal de las anomalías de TSM en las regiones Niño entre mayo de 2009 y la última semana de mayo de 2010.

Fuente: CPC/NCEP/NOAA/USA.

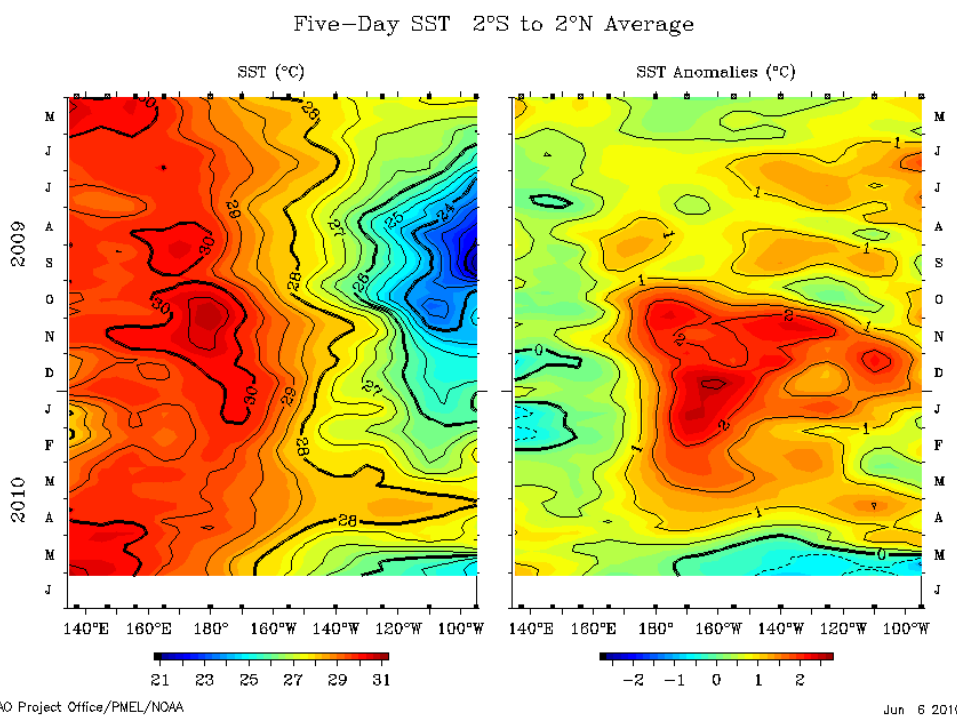


Figura 2. Diagrama longitud-tiempo de los valores absolutos (panel izquierdo) y anomalías (panel derecho) de la temperatura superficial del mar a lo largo del Pacífico ecuatorial, desde mayo de 2009 hasta comienzos de junio de 2010.
Fuente: TAO/TRITON/NOAA/USA.

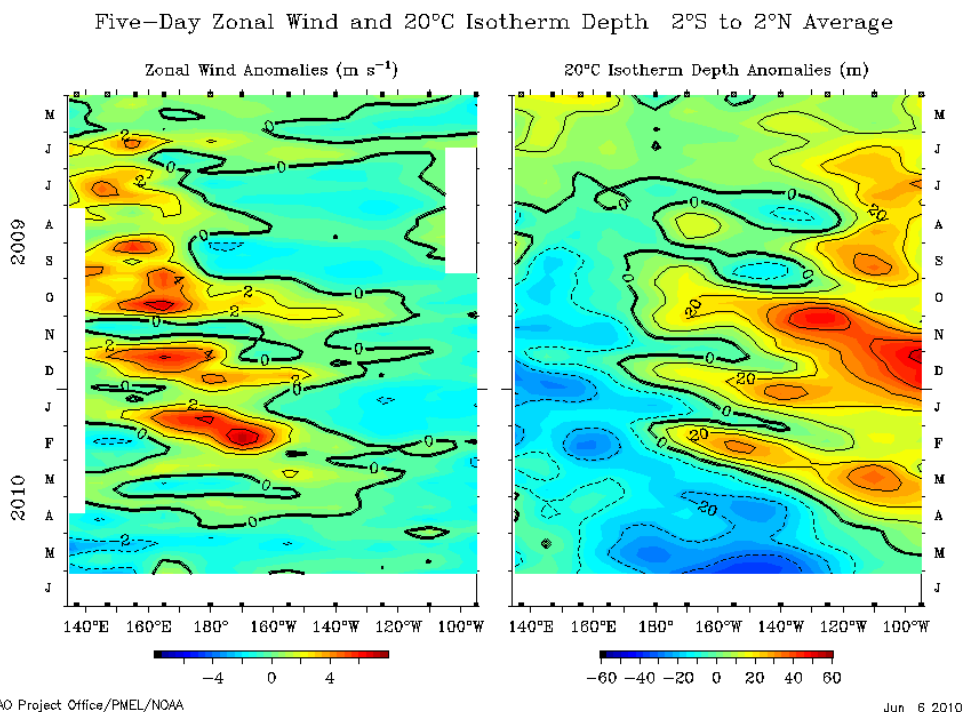


Figura 3. Diagrama longitud-tiempo de las anomalías del viento zonal (panel izquierdo) y anomalías de la profundidad de la isoterma de 20°C (panel derecho) a lo largo del Pacífico ecuatorial, desde mayo de 2009 hasta comienzos de junio de 2010.
Fuente: TAO/TRITON/NOAA/USA.

Las figuras 2 y 3 muestran la evolución temporal a lo largo del Pacífico ecuatorial de la TSM, del viento zonal (este-oeste) y de la profundidad de la isoterma de 20°C, respectivamente. Durante mayo aparecieron anomalías negativas desde 170°W hacia el este, incrementándose especialmente en torno a 110°W. La intensificación del contraste oeste-este de la TSM va acompañada de un aumento del gradiente de presión superficial en la atmósfera y por lo tanto de una intensificación de los vientos alisios. Este proceso se refleja en la anomalía de +1,6 hPa en mayo de un índice de la Oscilación del Sur ecuatorial, luego de observarse en marzo un valor de -0,6 hPa y de +0,3 hPa en abril. En la figura 3 se observan anomalías negativas del viento zonal, lo que corresponde a vientos del este (alisios) más intensos que lo normal desde abril. Concordante con el viento, se observan anomalías negativas de la profundidad de la isoterma 20°C, que indica que la termoclina ecuatorial está más cercana a la superficie propiciando la aparición de aguas más frías. Es interesante notar que un pulso de viento del este en febrero de 2010 en 160°E gatilló la propagación de una onda de Kelvin de surgencia que fue levantando la termoclina hacia el este. Esta onda llegó a 100°W a mediados de mayo, contribuyendo al término del evento El Niño 2009-2010. Un pulso de viento anómalo del este que apareció a mediados de mayo en 160°W, parece haber iniciado la propagación de una onda de Kelvin de surgencia en 180°.

Luego, existen suficientes evidencias que dan una alta probabilidad a la intensificación de las anomalías negativas de TSM en el Pacífico ecuatorial central, es decir, un evento La Niña se estaría desarrollando.

Sección 2. Pronóstico de la TSM en el Pacífico tropical

Se analizan los pronósticos estacionales de la anomalía de TSM en el Pacífico ecuatorial central producidos por 223 modelos, cuyos resultados son difundidos en forma pública a través de Internet: http://iri.columbia.edu/climate/ENSO/currentinfo/SST_table.html

Se mantiene la tendencia de la evolución hacia una condición La Niña en los próximos meses. Los pronósticos estacionales de la temperatura superficial del mar en el Pacífico ecuatorial central para el trimestre junio-agosto nos se modificaron sustancialmente, aumentando el número de modelos que proyectan condiciones normales a levemente frías (entre -0,5°C y 0°C) y frías (bajo -0,5°C). Hacia la primavera (septiembre-noviembre) aumentan los pronósticos de una condición fría y disminuye el número de modelos que anticipan condiciones levemente cálidas (entre 0°C y +0,5°C).

Model Forecasts of ENSO from May 2010

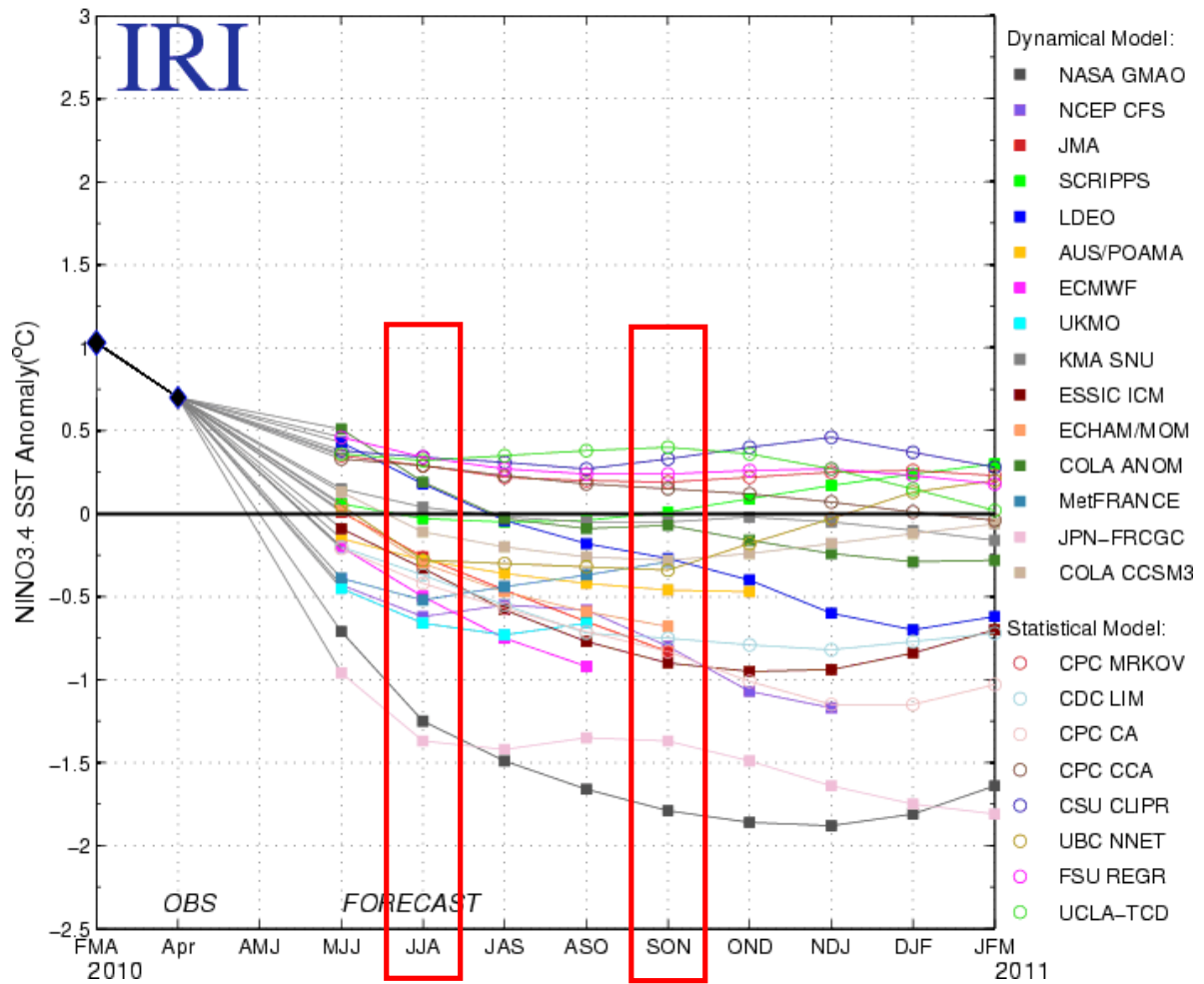


Figura 4. Pronósticos trimestrales de la anomalía de la temperatura superficial del mar en el Pacífico ecuatorial central (región Niño 3.4), pronosticada por 22 modelos entre el trimestre abril-junio (AMJ) de 2010 hasta diciembre-febrero (DJF) de 2011. También se muestran las anomalías observadas (línea gruesa) en el trimestre febrero-abril y abril de 2010.
Fuente: IRI/U. Columbia/USA.

Sección 3. Pronóstico estacional de la precipitación invernal y primaveral

De acuerdo a los pronósticos de 23 modelos que anticipan las anomalías de TSM en la región Niño 3.4 (figura 4), se asignaron las probabilidades de ocurrencia de 4 escenarios térmicos para el invierno (junio-agosto) y primavera (septiembre-noviembre) que se muestran en la Tabla 1. La probabilidad de que desarrolle un evento La Niña aumenta de 25 a 45% desde el invierno a la primavera, mientras que la probabilidad de que se observen anomalías levemente cálidas (entre 0°C y 0,5°C) disminuye de 35 a 25%.

Tabla 1. Probabilidades asignadas a la ocurrencia de distintos escenarios térmicos en el Pacífico ecuatorial central (región Niño 3.4) durante el periodo junio-agosto y septiembre-noviembre de 2010.
Análisis: PRINSAT/UDEC

Anomalía de TSM (°C)	Invierno (JJA) Prob. Asignada (%)	Primavera (SON) Prob. Asignada (%)
Menor que -0.5	25	45
-0.5 a 0	40	30
0 a +0.5	35	25
Mayor que +5.0	0	0

Las Tablas 2 y 3 muestran las probabilidades condicionales obtenidas a partir de las probabilidades de ocurrencia de las anomalías de TSM en la región Niño 3.4 para el invierno y primavera de 2010 respectivamente. En comparación con el pronóstico del cuatrimestre mayo-agosto, el sesgo anticipado hacia condiciones entre normal y seco del trimestre junio-agosto se mantiene cercano al 75% de acierto para la región, descartando con un 25% la ocurrencia de un invierno lluvioso. Al considerar sólo dos categorías pluviométricas se observa un leve sesgo a proyectar condiciones bajo la mediana (55%). Los pronósticos de la primavera son mucho más claros en anticipar condiciones más bien secas para la región. La probabilidad de ocurrencia de una condición lluviosa disminuye al 20%, mientras que la probabilidad de observa valores sobre la mediana (dos categorías) es de sólo un 33%. Las probabilidades y límites de las categorías lluviosas para cada estación pluviométrica se pueden obtener desde las tablas 2 y 3.

El modelo multi-probabilístico del International Research Institute for Climate and Society (IRI) de la Universidad de Columbia en Estados Unidos, continúa anticipando condiciones inciertas para el periodo invernal o dicho de otra manera, asignando probabilidades de ocurrencia climatológica para cada una de las tres categorías pluviométricas, es decir, cada una con un 33% de ocurrencia. Sin embargo, para la primavera asigna una probabilidad de ocurrencia del 40% a una condición seca y 25% a una condición lluviosa para la región comprendida entre la octava y décima regiones.

Tabla 2. Probabilidad condicional de ocurrencia de las categorías pluviométricas seco (S), normal (N) y lluvioso (LL) en las estaciones pluviométricas señaladas, así como para dos categorías en base a la mediana (bajo lo normal, BN; sobre lo normal, SN), para el periodo junio-agosto de 2010, cuando se asigna una distribución de probabilidades de ocurrencia de anomalías de TSM en el Pacífico ecuatorial señaladas en la Tabla 1. Se muestra el promedio regional tanto de las probabilidades como de los límites que definen las categorías pluviométricas.

Fuente información: Dirección Meteorológica de Chile y Dirección General de Aguas

Análisis: PRINSAT/UDEC

	S	N	LL	Límite LL (mm)	BN	SN	Mediana (mm)
Nirivilo	43	32	25	558	54	46	492
Colbún	41	34	25	680	53	47	595
Colorado	43	36	21	930	56	44	777
Armerillo	36	43	21	1665	55	45	1386
Melozal	39	34	27	506	55	45	467
Hornillo	36	45	19	1479	55	45	1196
Embalse Ancoa	38	34	28	1097	53	47	948
Quella	35	40	25	457	52	48	400
Parral	39	36	25	613	55	45	542
Embalse Digua	37	38	25	906	53	47	785
Bullileo	37	36	27	1356	56	44	1163
San Manuel	38	36	26	908	53	47	780
San Fabián	38	33	29	1162	53	47	980
Chillán	37	34	29	641	49	51	572
San Ignacio Palomares	38	36	26	714	53	47	616
Nueva Aldea	36	32	32	668	55	45	569
Chillancito	39	38	23	620	54	46	557
Concepción	38	36	26	667	57	43	573
Nonguén	36	41	23	806	58	42	758
Diguillín	41	32	27	1187	56	44	1069
Las Trancas	42	34	24	1280	56	44	1151
Fundo Atacalco	41	32	27	1371	56	44	1200
Fundo San Lorenzo	37	32	31	1403	56	44	1202
Cabrero	39	33	28	635	58	42	518
Laja	38	40	22	596	56	44	557
Los Ángeles	34	36	30	593	56	44	523
Santa Bárbara	40	34	26	838	55	45	717
Mulchén	41	28	31	663	56	44	598
Los Sauces	33	39	28	348	52	48	302
REGIÓN	38	36	26	876	55	45	759

Tabla 3. Probabilidad condicional de ocurrencia de las categorías pluviométricas seco (S), normal (N) y lluvioso (LL) en las estaciones pluviométricas señaladas, así como para dos categorías en base a la mediana (bajo lo normal, BN; sobre lo normal, SN), para el periodo septiembre-noviembre de 2010, cuando se asigna una distribución de probabilidades de ocurrencia de anomalías de TSM en el Pacífico ecuatorial señaladas en la Tabla 1. Se muestra el promedio regional tanto de las probabilidades como de los límites que definen las categorías pluviométricas.

Fuente información: Dirección Meteorológica de Chile y Dirección General de Aguas
Análisis: PRINSAT/UDEC

	S	N	LL	Límite LL (mm)	BN	SN	Mediana (mm)
Nirivilo	49	37	14	136	66	34	97
Colbún	41	38	21	199	67	33	143
Colorado	44	35	21	273	63	37	202
Armerillo	41	42	17	500	67	33	332
Melozal	45	33	22	143	63	37	99
Hornillo	49	33	18	450	68	32	267
Embalse Ancoa	46	36	18	373	68	32	237
Quella	49	36	15	137	68	32	104
Parral	48	34	18	203	64	36	153
Embalse Digua	49	30	21	337	67	33	263
Bullileo	48	34	18	480	68	32	366
San Manuel	50	32	18	338	71	29	247
San Fabián	50	29	21	416	63	37	334
Chillán	46	36	18	215	68	32	185
San Ignacio Palomares	49	30	21	202	64	36	156
Nueva Aldea	46	41	13	193	64	36	156
Chillancito	46	33	21	204	68	32	150
Concepción	45	37	18	206	68	32	185
Nonguén	49	37	14	269	67	33	210
Diguillín	50	33	17	499	71	29	408
Las Trancas	50	29	21	501	67	33	398
Fundo Atacalco	50	36	14	550	71	29	474
Fundo San Lorenzo	51	32	17	523	76	24	430
Cabrero	45	38	17	230	68	32	158
Laja	50	29	21	182	64	36	132
Los Ángeles	46	40	14	225	64	36	174
Santa Bárbara	50	32	18	354	67	33	294
Mulchén	45	41	14	292	61	39	223
Los Sauces	50	29	21	137	64	36	113
REGIÓN	47	35	18	302	67	33	231

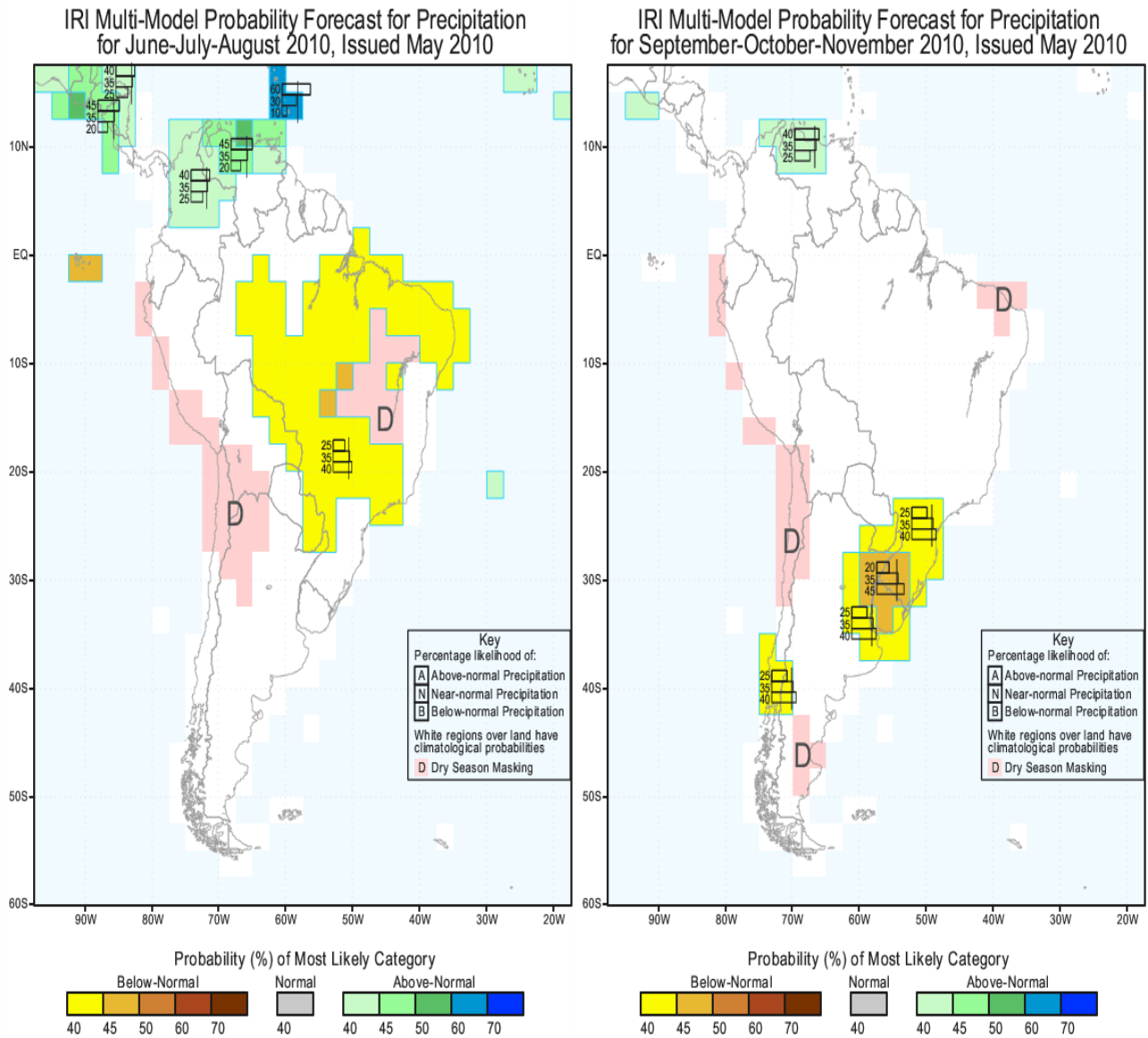


Figura 5. Pronóstico estacional de la precipitación en el trimestre junio-agosto 2010 (panel izquierdo) y septiembre-noviembre (panel derecho) a partir de información observada hasta mayo de 2010. Al igual que en la Tabla 2 se trata de un pronóstico de la probabilidad de ocurrencia de las categorías seca, normal y lluviosa.

Fuente: IRI/U. Columbia/USA