

Ελ Niño (El Niño) ονομάζεται το θερμό βόρειο θαλάσσιο ρεύμα που εμφανίζεται στις ακτές του Περού και του Ισημερινού, αντικαθιστώντας το ψυχρό νότιο ρεύμα Humboldt. Με κλιματικούς όρους αποτελεί μέρος των διακυμάνσεων που παρουσιάζει η επιφανειακή θερμοκρασία του Ειρηνικού και του Ινδικού Ωκεανού εντός της Τροπικής Ζώνης. Ο όρος El

Niño, που στα Ισπανικά σημαίνει “το μικρό αγόρι”, αναφέρεται ουσιαστικά στο Θείο Βρέφος καθώς το φαινόμενο εκδηλώνεται την περίοδο των Χριστουγέννων στις δυτικές ακτές της Νοτίου Αμερικής. Συνήθως κάνει την εμφάνισή του στο τέλος κάθε χρόνου και διαρκεί μερικές εβδομάδες, ωστόσο κάθε 3 με 7 χρόνια αποικιά τη μέγιστή του ένταση.

Η ιστορία του El Niño

Η πρώτη αναφορά στο El Niño έγινε το 1892 από τον καπετάνιο Camilo Carrilo. Ο καπετάνιος απευθυνόμενος στο Κογκρέσο της γεωγραφικής κοινότητας της Λίμα στο Περού, είπε ότι οι ναύτες του βάφτισαν με αυτό το όνομα το θερμό βόρειο ρεύμα που συναντούσαν στις ακτές του Περού την περίοδο των Χριστουγέννων. Υπό φυσιολογικές συνθήκες στις δυτικές ακτές του Περού επικρατεί ένα ψυχρό νότιο ρεύμα, το ρεύμα Humboldt, το οποίο συνοδεύεται από ανάδυσση ψυχρών υδάτων πλούσιων σε θρεπτικά συστατικά από βαθύτερα στρώματα του Ειρηνικού Ωκεανού, οδηγώντας σε αύξηση της βιολογικής παραγωγικότητας. Το ψυχρό αυτό ρεύμα δημιουργεί ξηρές συνθήκες στην ευρύτερη περιοχή. Αντίθετα η επικράτηση του θερμού ρεύματος στο οποίο αναφέρθηκαν οι ναύτες του Carrilo, μειώνει τη βιολογική παραγωγικότητα ενώ παράλληλα οδηγεί σε σημαντικές βροχοπτώσεις και προκαλώντας συχνά έντονα πλημμυρικά επεισόδια. Η σύνδεση του θερμού αυτού ρεύματος με τα πλυμμηρικά επεισόδια διατυπώθηκε για πρώτη φορά από τους Pezet και Eguiguren το 1895. Παράλληλα στα τέλη του 19^{ου} αιώνα το ενδιαφέρον σχετικά με τη διάγνωση και την πρόγνωση κλιματικών ανωμαλιών ήταν αρκετά έντονο, ιδιαίτερα στην Ινδία και την Αυστραλία. Το 1893 ο Charles Todd, εξέφρασε την ιδέα ότι οι ξηρασίες στην Ινδία και την Αυστραλία λάμβαναν χώρα ταυτόχρονα. Την ίδια άποψη διατύπωσε και ο Norman Lockyer το 1904. Το 1924 ο Gilbert Walker (προς τιμήν του οποίου πήρε το ονομά της η κυκλοφορία Walker) χρησιμοποίησε για πρώτη φορά τον όρο Νότια Ταλάντωση (Southern Oscillation). Για το μεγαλύτερο διάστημα του 20^{ου} αιώνα το El Niño θεωρείται ως ένα τοπικό φαινόμενο. Η ιδιαίτερα έντονη ωστόσο εκδήλωση του φαινομένου κατά τα έτη 1982 και 1983 με εμφανείς επιπτώσεις σε πολλές περιοχές του πλανήτη, προκάλεσε το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας.

Περιγραφή του φαινομένου

Υπό κανονικές συνθήκες, στην ατμοσφαιρική κυκλοφορία της τροπικής ζώνης κυριαρχούν οι αληγείς ανατολικοί άνεμοι που πνέουν από τη Νότια Αμερική προς την Ασία και την Ωκεανία (σχήμα 1). Οι ανατολικοί αυτοί άνεμοι παρασύρουν και συσσωρεύουν θερμά επιφανειακά νερά στο δυτικό Ειρηνικό και

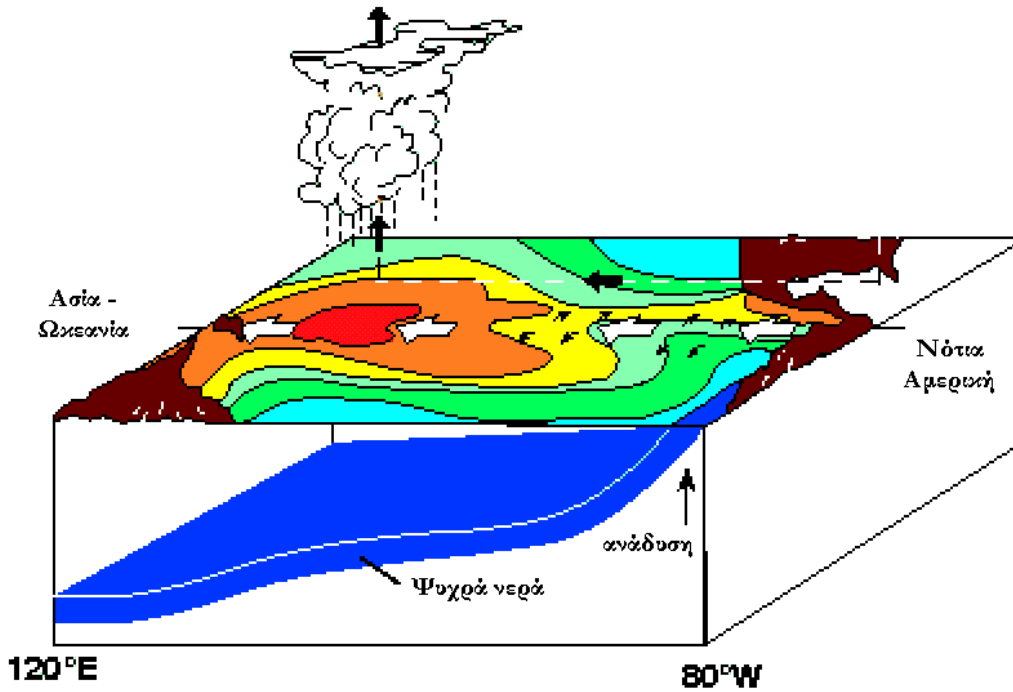
τον Ινδικό Ωκεανό, με αποτέλεσμα η στάθμη της θάλασσας στην Ινδονησία να είναι κατά 50-60 εκατοστά υψηλότερη από την αντίστοιχη στις ακτές του Ισημερινού και του Περού. Παράλληλα ψυχρά νερά από βαθύτερα στρώματα της θάλασσας αναδύονται στις δυτικές ακτές της Νότιας Αμερικής. Έτσι η επιφανειακή

ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

θερμοκρασία στις δυτικές ακτές του Ειρηνικού και στον Ινδικό κυμαίνεται έως και 8 βαθμούς Κελσίου υψηλότερα έναντι των ανατολικών ακτών του Ειρηνικού. Καθώς ο ατμοσφαιρικός αέρας έρχεται σε

επαφή με τα θερμά νερά, θερμαίνεται και ανέρχεται στην ατμόσφαιρα, με αποτέλεσμα την εκδήλωση βροχοπτώσεων στα δυτικά.

ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

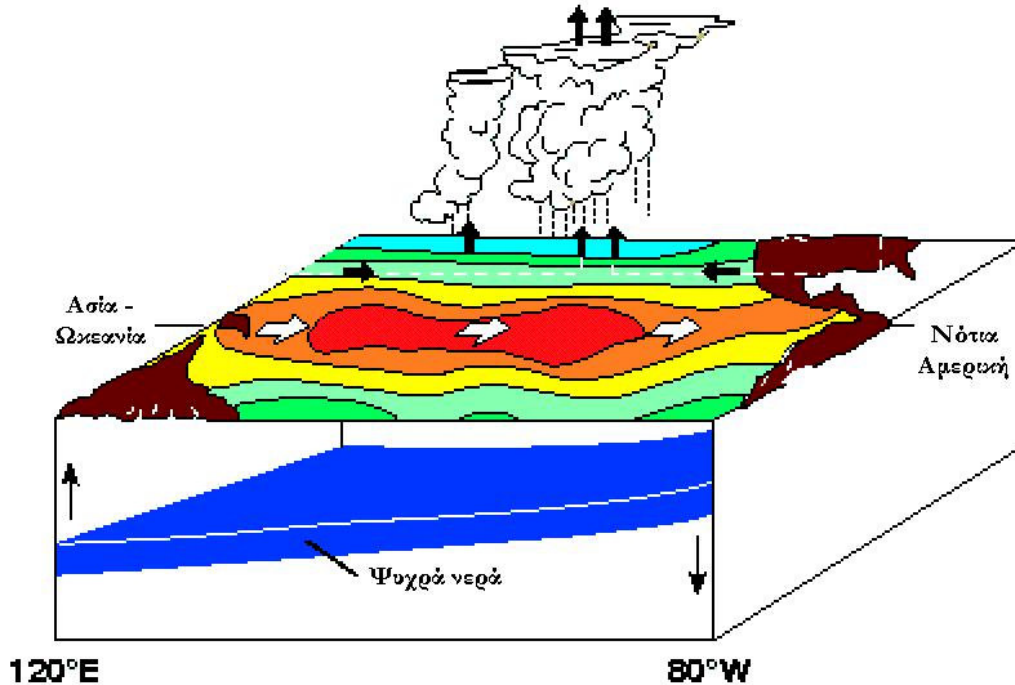


Σχήμα 1: Ο Νότιος Ειρηνικός υπό κανονικές συνθήκες. Με κόκκινο χρώμα οι περιοχές υψηλών θερμοκρασιών και με γαλάζιο οι περιοχές χαμηλών θερμοκρασιών.
(πηγή: <http://www.pmel.noaa.gov>)

Υπό συνθήκες El Niño, (σχήμα 2) οι αλλαγές άνεμοι εμφανίζονται εξασθενημένοι επιτρέποντας στα θερμά επιφανειακά νερά από το Δυτικό Ειρηνικό να μετατοπιστούν ανατολικότερα. Ανάλογη μετατόπιση με αυτή των θερμών υδάτων παρουσιάζει και η ζώνη

βροχοπτώσεων. Έτσι η Νότια Αμερική δέχεται αυξημένες βροχοπτώσεις, αντιμετωπίζοντας αραιά συχνά πλημμυρικά επεισόδια, ενώ περιοχές όπως η Ινδία, η Ινδονησία και η Αυστραλία δοκιμάζονται από έντονη ξηρασία.

ΣΥΝΘΗΚΕΣ EL NINO



Σχήμα 2: Ο Νότιος Ειρηνικός υπό συνθήκες El Niño. Τα θερμά νερά (με κόκκινο χρώμα) έχουν μετατοπιστεί ανατολικότερα (πηγή: <http://www.pmel.noaa.gov>)

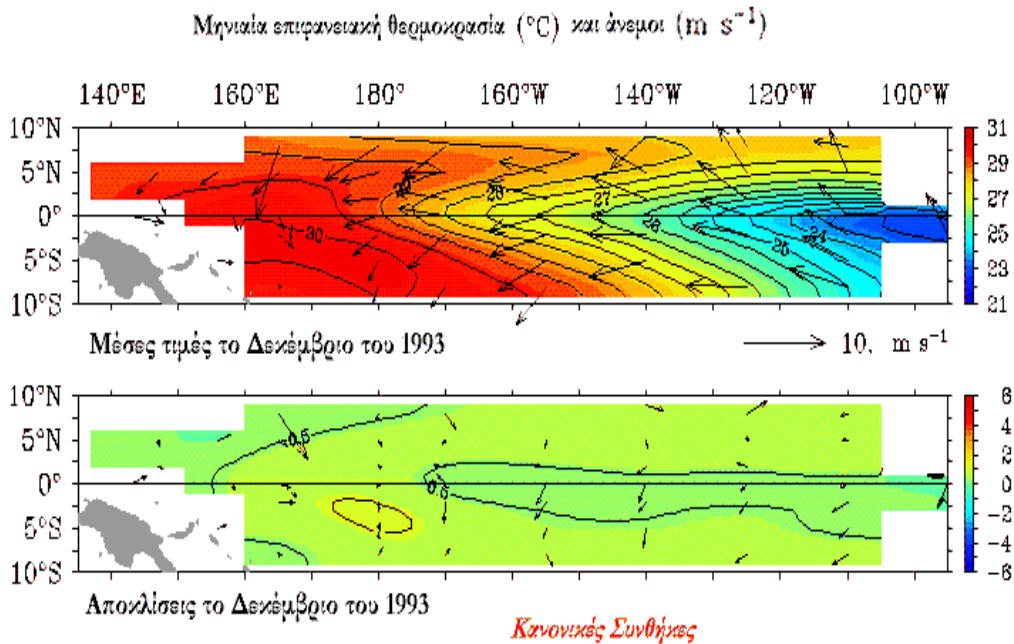
Σημάδια του El Niño

Οι βασικές ενδείξεις με βάση τις οποίες μπορεί να διαπιστωθεί η εκδήλωση του El Niño είναι :

1. Αύξηση της ατμοσφαιρικής πίεσης στον Ινδικό Ωκεανό, την Ινδονησία και την Αυστραλία.
2. Ταυτόχρονη μείωση της ατμοσφαιρικής πίεσης στην Ταϊτή και γενικότερα στον Ανατολικό Ειρηνικό Ωκεανό.
3. Εξασθένηση των ανατολικών ανέμων στο Νότιο Ειρηνικό ή περιορισμός τους στις ανατολικότερες περιοχές.
4. Έντονες βροχοπτώσεις στο Περού, ακόμα και στις ερήμους της περιοχής.
5. Η μετατόπιση των θερμών υδάτων προς τον Ανατολικό Ειρηνικό συμπαρασύρει τη ζώνη βροχοπτώσεων ανατολικά. Έτσι βροχές εκδηλώνονται σε περιοχές όπου σπάνια βρέχει.

Η κυριότερη μετρήσιμη παράμετρος του φαινομένου El Niño είναι η επιφανειακή θερμοκρασία του Ειρηνικού Ωκεανού. Το Δεκέμβριο του 1993, η θερμοκρασία και οι άνεμοι κυμάνθησαν στα φυσιολογικά επίπεδα, με τα θερμά ύδατα να εντοπίζονται στο Δυτικό Ειρηνικό Ωκεανό (με κόκκινο χρώμα στο σχήμα 3, άνω) και τα ψυχρά με μορφή ψυχρής γλώσσας στον Ανατολικό Ειρηνικό (με

μπλε χρώμα στο ίδιο σχήμα). Παράλληλα οι άνεμοι στο Δυτικό Ειρηνικό έπνεαν πολύ ασθενείς, (σχήμα 3 άνω) ενώ στον Ανατολικό Ειρηνικό έπνεαν ισχυροί ανατολικοί άνεμοι. Στο κάτω μέρος του σχήματος 3 παρουσιάζονται οι αποκλίσεις θερμοκρασίας και ανέμου από τις κανονικές τους τιμές. Το πράσινο και κίτρινο χρώμα δείχνουν πολύ μικρές αποκλίσεις.



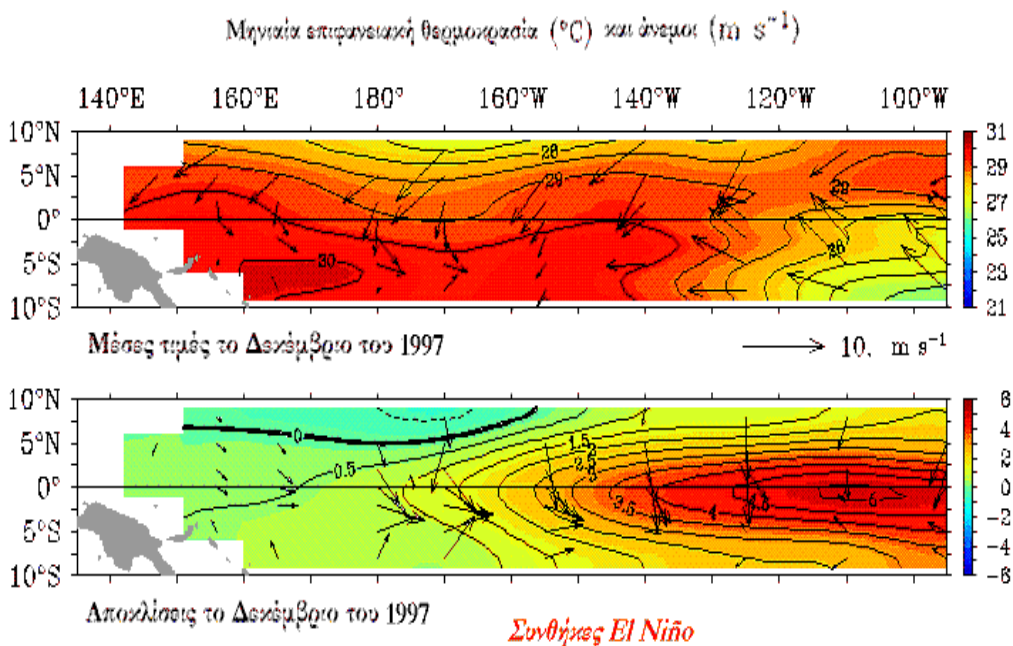
TAO Project Office/PMEL/NOAA

Σχήμα 3: Μέσες τιμές και αποκλίσεις θερμοκρασίας - ανέμου στο Νότιο Ειρηνικό υπό κανονικές συνθήκες, το Δεκέμβριο του 1993.

(πηγή: <http://www.pmel.noaa.gov>)

Το Δεκέμβριο του 1997, το φαινόμενο El Niño εκδηλώθηκε με ιδιαίτερη ένταση. Όπως φαίνεται στο σχήμα 4 τα θερμά νερά εξαπλώθηκαν έως και τις ανατολικές ακτές του Ειρηνικού εξαφανίζοντας έτσι τη γλώσσα ψυχρών υδάτων του σχήματος

3, ενώ οι άνεμοι στο Δυτικό Ειρηνικό στράφηκαν σε δυτικούς. Παράλληλα στον Κεντρικό και Ανατολικό Ειρηνικό οι αποκλίσεις της θερμοκρασίας και του ανέμου από τις κανονικές τους τιμές καταγράφηκαν πολύ αυξημένες.



TAO Project Office/PMEL/NOAA

Σχήμα 4: Μέσες τιμές και αποκλίσεις θερμοκρασίας - ανέμου στο Νότιο Ειρηνικό υπό συνθήκες ισχυρού El Niño το Δεκέμβριο του 1997.

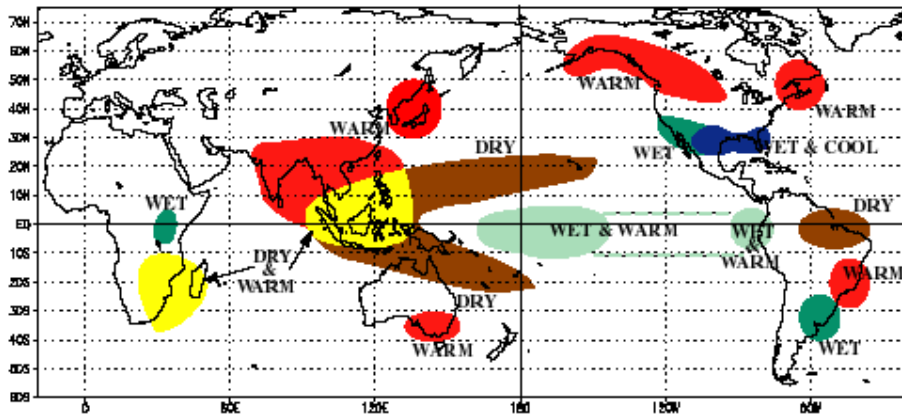
(πηγή: <http://www.pmel.noaa.gov>)

Συνέπειες του φαινομένου El Niño

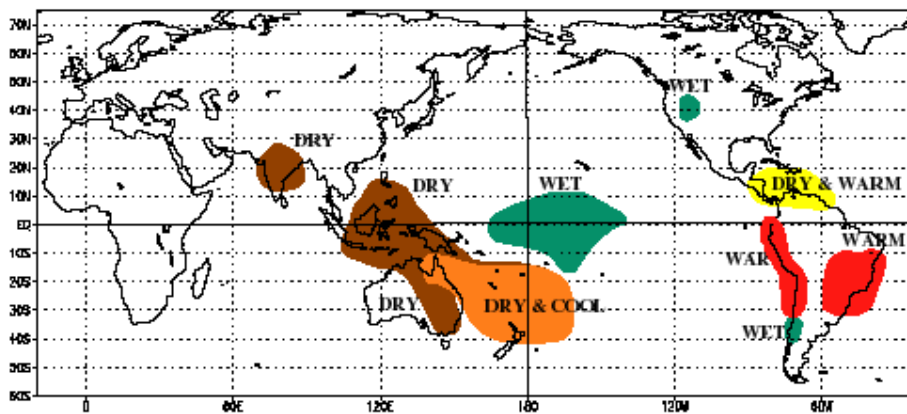
Στο Νότιο Ημισφαίριο οι επιπτώσεις του El Niño είναι άμεσες και πιο έντονες σε σχέση με το Βόρειο Ημισφαίριο. Στη Νότια Αμερική, ιδιαίτερα στο Περού και τον Ισημερινό, η εκδήλωση του El Niño συνεπάγεται θερμά και πολύ υγρά καλοκαίρια (Δεκέμβριος - Φεβρουάριος) με μεγάλης συχνότητας πλημμυρικά επεισόδια. Όσο κινούμαστε προς την ενδοχώρα της Νότιας Αμερικής (Αργεντινή - Βραζιλία) οι συνθήκες είναι θερμότερες και υγρότερες από το κανονικό αλλά εντοπίζονται κυρίως κατά την περίοδο της άνοιξης και στις αρχές του καλοκαιριού (Σεπτέμβριος - Δεκέμβριος), ενώ αυξάνεται η συχνότητα των χιονοπτώσεων κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Αντίθετα στην Νοτιοανατολική Ασία και τη Βόρεια Αυστραλία επικρατούν θερμές και ξηρές συνθήκες με συχνές εκδηλώσεις καταστροφικών

πυρκαγιών. Παράλληλα στη Δυτική Ανταρκτική καταγράφεται αύξηση της παγοκάλυψης. Στη Βόρεια Αμερική οι συνέπειες του El Niño είναι κατά βάση έμμεσες, με θερμότερους από τα κανονικά επίπεδα χειμώνες στις Βορειοδυτικές Η.Π.Α και τον Καναδά και αρκετά ξηρούς στις δυτικές Η.Π.Α. Τέλος στις περιοχές της Ανατολικής Αφρικής οι συνεχείς βροχοπτώσεις της περιόδου από το Μάρτη έως και το Μάιο παρουσιάζουν μέγιστο. Έμμεσες επιπτώσεις του El Niño εντοπίζονται σε πολλές περιοχές του πλανήτη. Στο σχήμα 5 παρουσιάζονται αυτές οι επιπτώσεις σε παγκόσμια κλίμακα. Σε περιόδους ισχυρού El Niño οι επιπτώσεις αυτές διαρκούν αρκετούς μήνες μεταβάλλοντας ακόμα και τους χειμώνες του Νοτίου Ημισφαιρίου (Ιούνιος - Αύγουστος).

Επιπτώσεις του El Niño την περίοδο Δεκεμβρίου - Φεβρουαρίου



Επιπτώσεις του El Niño την περίοδο Ιουνίου - Αυγούστου



Σχήμα 5 Επιπτώσεις του El Niño σε παγκόσμια κλίμακα κατά τις περιόδους Δεκεμβρίου-Φεβρουαρίου (άνω) και Ιουνίου-Αυγούστου (κάτω).

(πηγή: <http://www.ngdc.noaa.gov>)

Αξιοσημείωτα επεισόδια El Niño

Όταν το El Niño διαρκεί έως 5 μήνες τότε λέγεται ότι επικρατούν συνηθισμένες El Niño, ενώ όταν η διάρκεια του φαινομένου ξεπερνά τους 5 μήνες λέγεται ότι εκδηλώνεται επεισόδιο El Niño. Τα πιο αξιοσημείωτα επεισόδια El Niño που έχουν καταγραφεί είναι στις περιόδους

1790-1793, 1828, 1876-1878, 1891, 1925-1926, 1982-1983 και 1997-1998, ενώ τα πλέον πρόσφατα εκδηλώθηκαν κατά τα έτη 1991-1992, 1993, 1994, 1997-1998, 2002-2003, 2004-2005 και 2006-2007.