AL- Rafidain University College

PISSN: (1681-6870); EISSN: (2790-2293)

مجلة كلية الرافدين الجامعة للعلوم

Available online at: https://www.jrucs.iq

JRUCS

Journal of AL-Rafidain University College for Sciences

توظيف الدالة التجريبية وطريقة كابلن-ماير لتقدير دالة البقاء لبيانات كاملة مجمعة لسكان العراق

ا.د. احلام احمد جمعة	ا.د. انتصار عريبي فدعم
ahlamjuma@coart.uobaghdad.edu.iq	entsar_arebe@coadec.uobaghdad.edu.iq
قسم علم الاجتماع، كلية الآداب، جامعة بغداد، بغداد، العراق	قسم الاحصاء، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة بغداد، بغداد، العراق

أ.م. سهيل نجم عبود

suhnaj2005@coadec.uobaghdad.edu.iq

قسم الاحصاء، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة بغداد، بغداد، العراق

المستخلص

تعاني التعدادات السكانية من سلوك مختلف في البيانات وبالاخص التي تصنف حسب الفئات العمرية. ولندرة البحوث والدراسات الخاصة في تحليل البقاء لبيانات كاملة مجمعة، تم توظيف الطريقة التجريبية وطريقة كابلن-ماير مع طريقة مطورة لصيغة كابلن-ماير في تقدير دالة البقاء للبيانات الكاملة المجمعة. وتم استعمال البيانات الخاصة بالتعداد السكاني لسنة 1997 كسنة اساس، ولعدم توفر التعدادات السكانية اللاحقة تم الاعتماد على جداول الاسقاطات السكانية للفترة (2017 – 2022) في تحليل سلوك البقاء خلال هذه الفترة.

بناءً على ذلك وضحت النتائج من خلال الجداول والاشكال تحليل وتفسير سلوك ودوال البقاء للطرائق الثلاثة وحسب الفئات العمرية وفقاً للجنس والمجموع الكلي للسكان، والتي بينت بان الطريقة المطورة لها تأثير المقدر برتبة الفئة العمرية.

معلومات البحث

تواريخ البحث:

تاريخ تقديم البحث: 15/2/2024
تاريخ قبول البحث: 12/4/2024
تاريخ رفع البحث على الموقع: 31/12/2024

الكلمات المفتاحية:

دالة البقاء، الدالة التجريبية، كابلن-ماير، الاسقاطات السكانية.

للمراسلة:

ا.د.احلام احمد جمعة

ahlamjuma@coart.uobaghdad.edu.iq

DOI: https://doi.org/10.55562/jrucs.v56i1.7

1. المقدمة: Introduction

تعد الاحصاءات السكانية من العوامل المهمة في عملية التخطيط الاقتصادي والاجتماعي لمختلف البلدان، لما تتضمنه من تعاريف واضحة لاحجام وتراكيب وتوزيع ونمو السكان.

وهناك العديد من المؤشرات التي يمكن حسابها من هذه الاحصاءات والتي تساهم في هذه العملية منها قياس معدل المواليد الخام، معدل الوفيات، معدل الانجاب الكلي، توقع الحياة، وقت الولادة والاسقاطات السكانية... الخ . والتي يمكن ان تساهم في وضع استراتيجيات للخطط منها الاقتصادية والاجتماعية. كما ان تقدير حجم السكان يمثل من المتطلبات الضرورية لتخطيط البلد التي يهتم بها البلد.

ويتميز العراق من الدول التي تهتم باجراء المسوحات والتعدادات والقياسات السكانية مع حساب النمو السكاني مقارنةً بدول الجوار. وبذلك فيه تتوفر بيانات شاملة عن الطبيعة الديموغرافية للسكان.

اذ تم اجراء اول تعداد سكاني في العراق سنة 1927 تليها سنة 1947 اذا بلغ عدد سكان العراق حينها (4,8) مليون نسمة وارتفع الى (6,3) مليون نسمة سنة 1957. اي بمعدل نمو (2,68%). اما في سنة 1977 فقد كان عدد السكان يساوي (12) مليون نسمة وبمعدل نمو (3,2%) . وفي سنة 1987 بلغ عدد السكان (16,3) مليون نسمة بمعدل نمو قدره (3,1%). اما آخر

تعداد سكاني والذي أجريّ في العراق سنة 1997 اذ بلغ عدد السكان (22) مليون نسمة بمعدل نمو سكاني يساوي (3%)[8],[4] . تليها تم حساب اعداد السكان في العراق بالاعتماد على الاسقاطات السكانية لها ووفق آخر تعداد (والشكل 1) يوضح خارطة العراق السكانية لسنة 2017 .[9]

شكل (1): خارطة العراق السكانية لسنة 2017

وتوجد العديد من الدراسات والبحوث التي تناولت الاسقاطات السكانية منها:

في عام 1977 قدما الباحثان لطفي والساعاتي[7] دراسة في علم السكان في جامعة عين الشمس في جمهورية مصر العربية وتطرقا الى مفهوم الديموغرافيا وتطورها وما تتضمنه من مفاهيم.

كما تناول الباحث كمال [6] عام 2004 الاسقاطات السكانية في الاردن وقد تطرق الى عدد من المفاهيم التي تخص الاسقاطات بصورة عامة منها التقديرات، عناصر النمو السكاني، التنبؤات، جدول الحياة، حجم الهجرة الدولية الصافية... الخ.

ونشر الباحث العطيوي [4] عام 2005 عن مؤشرات التشغيل والبطالة في العراق حيث تطرق الى النمو السكاني في العراق والى منهجية تقدير عدد السكان.

وقدم الباحث لطفي [8]عام 2008 بحثاً حول الاسقاطات السكانية في العراق مستخدماً البرنامج الديموغرافي Spectrum لتقدير الحجم المستقبلي للسكان بالاعتماد على تعداد 1997 كسنة اساس في إعداد الإسقاطات السكانية وحسب الجنس للفترة 1997-2007 مع احتساب معدلات كل من: الخصوبة الكلي والنموالسنوي والاحلال الاجمالي والصافي والوفيات الخام و وفيات الاطفال والمواليد الخام للسنوات المذكورة.

اجرى الباحث العصامي[3] في عام 2010 إحصاء موقعي وتسقيط إحداثياتها المكانية ورسمها على خرائط الإقليم , عبر المسح الميداني لمحافظة الديوانية، والتي تعتبر معطيات ومؤشرات تخطيطية ومعيارية مهمة جداً لمرحلة المخطط الأساس وخاصة فيما يتعلق بمناطق التجمعات السكانية المحيطة لمنطقة الدراسة والنامية. وقد تناول الاسقاطات لمنطقة الدراسة حسب الفئات الخمسة والأحادية لسنة 2006 وحسب الجنس حيث تم انجازه بالاستناد إلى النتائج التي وفرها التعداد العام للسكان الرسمي لعام 1997 وقد تم اعتماد استخدام البرامج الحاسوبية الجاهزة التي أعدها قسم السكان التابع للأمم المتحدة في أجراء إسقاطات سكان العراق (Mortpak).

استخدمت الباحثة عوض [5] عام 2011 اسلوب الاحصاء الوصفي في جمع البيانات وتصنيفها في تحليل البيانات لمجتمع الدراسة (الولايات الشمالية في السودان) في قياس عناصر التركيب السكاني من خلال استخدام برنامج التحليل الاحصائي SPSSثم استخدم البحث برنامج Spectrum لعمل اسقاطات السكان لغرض استخدامها في عمل اسقاطات القوة العاملة.

كما استخدم الباحثان جمعة وسلمان [1] عام 2013 نماذج السلاسل الزمنية لتحليل بيانات السكان في العراق للفترة من (1957-2012) من خلال عدد من الطرائق في تشخيص وتقدير النماذج واختيار الانموذج الافضل للتنبؤ لبيانات السلسلة الزمنية باستخدام عدد من معايير المفاضلة منها (MSE) و (MAPE).

تناول الباحث مطر [11] عام 2018 عن تطور الحجم السكاني في المستقبل لمحافظة النجف من خلال دراسة معدلات نمو السكان واتجاهاته في المحافظة للمدة ١٩٨٧ – ١٩٩٧ ، باعتبار عام ١٩٩٧ سنة الأساس. وتوصل الى بعض الاستنتاجات

منها ان طرائق التوقعات المستقبلية ووسائلها المتعددة والمتباينة تتيح أمام الباحث المجال في اختيار الطريقة المناسبة بما يتلاءم وطبيعة البيانات والأرقام التي توفرها التعدادات السكانية. وان المدة الزمنية اللازمة للإسقاطات السكانية تتغير بحسب موضوع الإسقاط والفائدة المرجوة منه.

قدم بحثاً من قبل المعهد العربي للتخطيط في الكويت [12] عام 2018 تناول تحليل إلاسقاطات السكانية المستقبلية باستخدام برمجية Spectrum والتي تهدف الى تحليل المعطيات الديمغرافية والتنبؤ بها واثرها على الاقتصاد مع تقييم آلاثار الاقتصادية والاجتماعية الناجمة عن النمو السكاني بالاعتماد على التعداد سكان الكويت لسنة 2011.

اما بالنسبة لموضوع البحث فقد لاحظ الباحثون عدم وجود دراسات (بحوث) تتعلق بحساب دوال البقاء للاسقاطات السكانية التي توضع بشكل بيانات كاملة مجمعة وبأساليب مختلفة مع الاسلوب المقترح فيها.

2. هدف البحث: Research Objective

في هذا البحث تم توظيف طريقة كابلن ماير والدالة التجريبية لتقدير دالة البقاء في حالة البيانات الكاملة المجمعة ومصنفة حسب الجنس (ذكور، اناث) والمجموع الكلي للسكان مع طريقة مطورة لصيغة كابلن-ماير في تقدير دالة البقاء والمقارنة بين النتائج . وتم اخذ الفترة الزمنية (2017-2022) في التطبيق بالاضافة الى سنة التعداد 1997.

3. الجانب النظري: The Theoretical Part

3.1 مفاهيم ومصطلحات: Concepts and Terminology

3.1.1 التعداد السكاني[2] Population Census

يعتبر تعداد السكان عملية جمع البيانات الاحصائية المتعلقة بالسكان والمساكن مع الاخذ بنظر الاعتبار مواقعها الجغرافية، ومن ثم تحليها وتقييمها ونشرها وتوزيعها. ويشمل خصائص السكان البيانات الديموغرافية والاجتماعية والاقتصادية في فترة معينة.

3.1.2 الاسقاطات السكانية[2] Population Projections

تمثل الاسقاطات السكانية تقديرات مستقبلية لحجم السكان الاجمالي وتوزيعهم العمري والنوعي بالاعتماد على نتائج التعداد السكاني والمساكن وبافتراضات معينة لمستقبل اتجاه معدلات الخصوبة والوفيات والهجرة. ان اغلب عمليات تقدير السكان للدول هي فترة خمس سنوات باعتبار انها مناسبة للمخططات التنموية على مستوى البلد والتي عادةً توضع هذه الفترة الزمنية.

وان هدف الاسقاطات السكانية هو التقدير المستقبلي الخاص بحجم السكان ومعرفة خصائصه واتجاهات نمو السكان بالاعتماد على افتراضات اساسية وعلمية معتمدة على دراسات سابقة تخص اتجاهات النمو السكاني وانماطه، والذي من خلال نتائجه سيؤثر على مكونات النمو السكاني للبلد.

3.1.3 الجدول التكراري[10] Frequency Table

يمثل الجدول التكراري تنظيم البيانات الوصفية والكمية بما يسمى بالتوزيع التكراري، حيث توزع البيانات على شكل فئات لمسمى واحد ويحدد عدد الافراد الذين ينتمون لكل فئة ويسمى هذا العدد بتكرار الفئة.

3.1.4 التوزيع التكراري[10] Frequency Distribution

يعتبر التوزيع التكراري مجموعة من البيانات التي توضع بشكل منظم في جدول يهدف تلخيص تلك البيانات للوصول لاجراء ما.

3.1.5 التوزيع التكراري النسبي[10] Relative Frequency Distribution

يحتوي التوزيع التكراري على التكرار النسبي والذي يمثل تكرار فئة معينة مقسوماً على العدد الاجمالي لقيم الجدول، وغالباً ما يتم عرض التكرارات النسبة كنسب مئوية.

3.1.6 التكرار التراكمي[10] Cumulative Frequency

التكرار التراكمي هو عدد المرات التي تحدث فيها القيمة وجميع القيم التي تسبقها. اي ان التكرارات تتراكم فوق القيم وتضاف اليها وتجمع معها لتصبح ما يعرف بالتراكمي. وينطبق نفس المنطق على التكرارات النسبية التراكمية.

3.1.7 زمن البقاء [16] Survival Time

هو الزمن اللازم لوقوع حادثة ما فيما تكون نهاية هذه الحادثة كحالة مستمرة، مثلاً نهاية الحياة (الوفاة) وان زمن الحياة للكائن الحي هي المدة الزمنية السابقة لحدث الموت. وتدعى احياناً بزمن البقاء او زمن حصول الفشل او وقت الفشل.

3.2 انواع البيانات: Data Types

توجد انواع من البيانات منها:

3.2.1 البيانات الكاملة[15] Complete Data

يعتبر هذا النوع من البيانات الاكثر استخداماً والتي تأخذ فيه كافة البيانات والمعلومات المتعلقة بالتجربة دون حذف او فقدان اي جزء منها. وتستخدم في التجارب الحيوية والديموغرافية والصناعية. ويمكن ان تصنف الى نوعين هما البيانات الاصلية والبيانات الكاملة المجمعة

3.2.2 بيانات المراقبة[17,15] Censored Data

هي عملية تحديد عدد الوحدات التي تفشل في التجربة ذات حجم n من المفردات قيد الاختبار او تحديد زمن التجربة لعدد n من الوحدات. ويمكن ان تصنف الى بيانات اصلية و بيانات كاملة مجمعة.

3.3. الدالة التجريبية: [18,16] Empirical Function

تعتبر الدالة التجريبية من الدوال الاحتمالية التي تستخدم في التحليل التجريبي لدالة البقاء (دالة التوزيع التراكمي) وتعّرف بانها:

$$F(t) = \text{pr}(T \leq t) \quad (1)$$

$$= \sum_{t=-\infty}^{t} P(t) \qquad , \ if\ t\ is\ discret\ r.v \quad (2)$$

$$= \int_{-\infty}^{t} f(u)du \qquad , \ if\ t\ is\ continuous\ r.v \quad (3)$$

وان دالة البقاء تساوي:

$$R(t) = 1 - F(t) \quad (4)$$

3.4. مقدر كابلن ماير [15] Kaplan-Meier Estimator

يعتبر مقدر كابلن ماير دالة بقاء تجريبية، ويحسب في حالة البيانات الكاملة وكما في الصيغة التالية:

$$\hat{S}(t) = \prod_{\{j:t_j \leq t\}} \left(1 - \frac{1}{n_j}\right) \qquad , \qquad 0 \leq t < t_i \quad (5)$$

حيث ان:

t_j : يمثل رتبة وقت الفشل.

n_j : يمثل عدد التكرارات لكل فئة j .

وان $R(t)$ يساوي واحد.

وان التباين المقدر يساوي:

$$\widehat{Var}[\hat{S}(t)] = \hat{S}(t)^2 \sum_{\{j:t_j<t\}} \frac{1}{n_j(n_j-1)} \quad (6)$$

3.4.1. : مقدر كابلن-ماير المطوّر Developed Kaplan-Meier Estimator

تم تحوير المعادلة رقم (5) الى المعادلة التالية:

$$\hat{S}(t) = \prod_{\{j:t_j \leq t\}} \frac{1}{\sqrt[3]{i}} \left(1 - \frac{1}{n_j}\right) \qquad , \qquad 0 \leq t < t_i \quad (7)$$

اي بعد ضرب المقدر في المعادلة رقم (6) بالكمية $\left(\frac{1}{\sqrt[3]{i}}\right)$ والذي يمثل رتبة الفئة في حالة البيانات الكاملة المجمعة. حيث تمثل كل فئة رتبة وبالتالي فان $i = 1,2, \dots, n$ وان n تمثل عدد الرتب (الفئات). وتعتبر هذه المعادلة هي صيغة تجريبية قابلة للنجاح والفشل في مقدر كابلن-ماير. وقد ساهمت هذه المعادلة في تمهيد البيانات وقيمة مقدر دالة البقاء $R(t)$ ، وكما تم تجربته على عدد من البيانات الحقيقية في متن البحث لغرض التحقق من كفاءة معادلته.

4. الجانب التطبيقي: The Applied Aspect

4.1. : وصف البيانات Description of Data

لغرض تحليل بيانات البقاء لنوعية البيانات الكاملة المجمعة والخاصة بالتعدادات السكانية في العراق، تم الحصول على جداول سكان موزعين حسب الفئات العمرية والجنس والمجموع الكلي لتعداد سنة 1997 من الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات - المجموعة الاحصائية السنوية لعام 1997.[13]

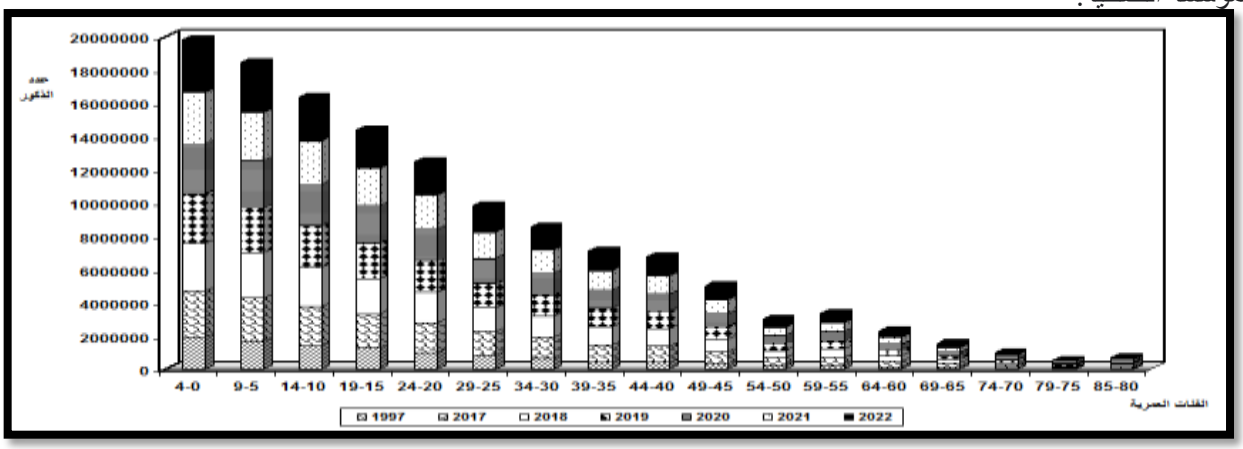
ولغرض استكمال اهداف البحث تم الحصول على الاسقاطات السكانية للعراق موزعة حسب الفئات العمرية والجنس والمجموع الكلي للسكان للسنوات 2017، 2018، 2019، 2020، 2021 و 2022 من الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات – الاسقاطات السكانية للسنوات 2017 – 2022.[14]

4.2. التحليل الوصفي للجداول Descriptive Analysis of Tables

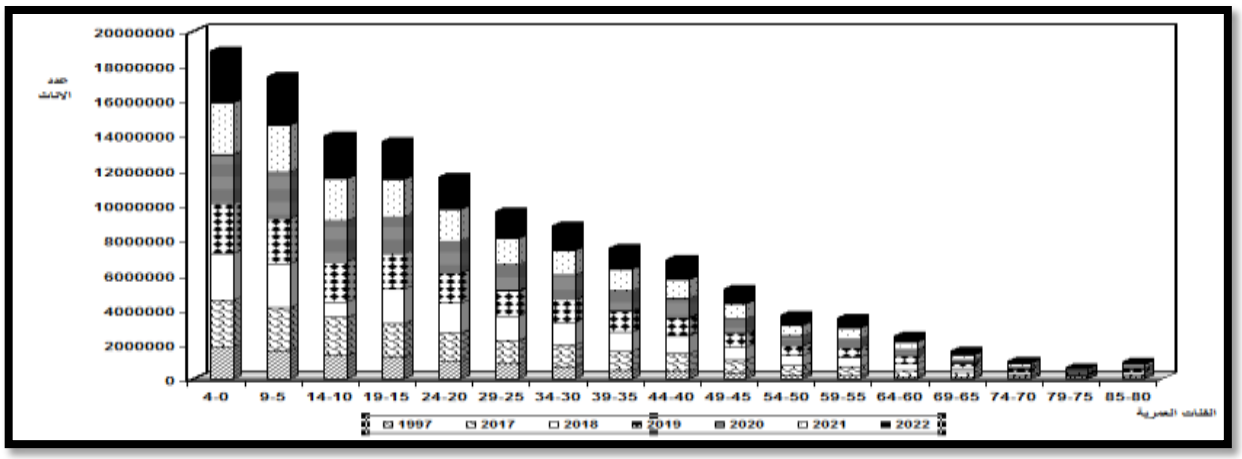
لغرض وصف البيانات الكاملة المجمعة وللجداول السكانية المتمثلة بالتعداد السكاني لسنة 1997 والاسقاطات السكانية لسنوات قيد البحث. تم وصفها باشكال بيانية توضح مدى النمو في السكان حسب الفئات العمرية والجنس (ذكور، اناث) والمجموع الكلي للسكان، حيث يمثل الشكل 2 اعداد السكان حسب الفئات العمرية للذكور وللفترة المدروسة بالاعتماد على سنة التعداد 1997. حيث يوضح الجدول التناقص في اعداد الذكور خلال الفترات الزمنية للعمر ولجميع سنوات الدراسة.

اما الشكل 3 والمتمثل باعداد السكان حسب الفئات العمرية للاناث ولفترات البحث المدروسة، وفيه يوضح ذات السلوك الخاص بالذكور اي هناك تناقص في الاعداد بزيادة الفترات العمرية.

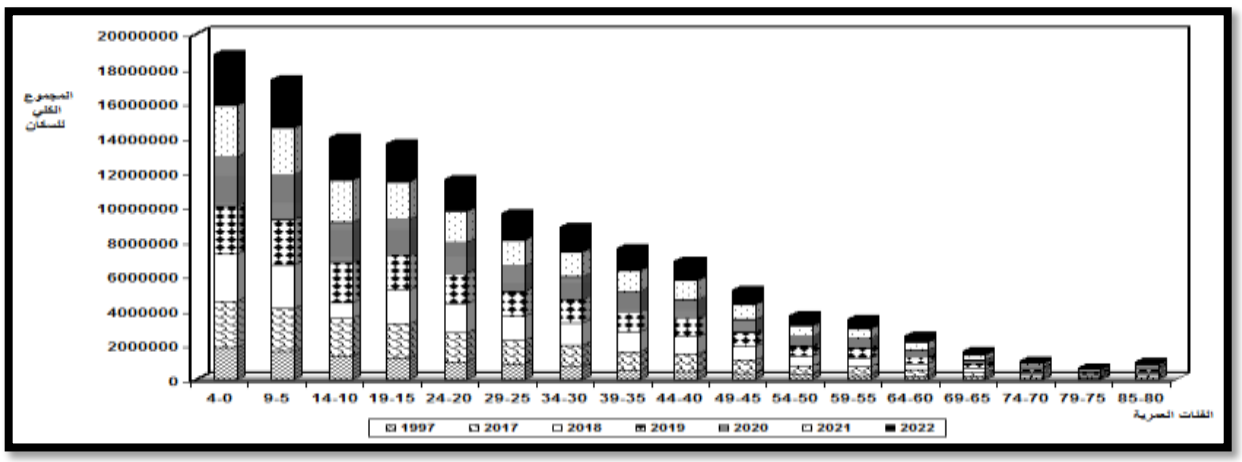
اما الشكل 4 والذي يمثل اعداد السكان الكلي (ذكور واناث) معاً وفقاً للفئات العمرية وللفترة المدروسة. وقد اوضحت ايضا بوجود تناقص في الاعداد بتزايد الفترة العمرية على الرغم من ان هناك نمو في اعداد السكان من خلال الاسقاطات اللاحقة لسنة التعداد الاساسي 1997. ومن الواضح ان سلوك اعداد السكان من خلال تلك الاسقاطات السكانية كأنه سلوك ثابت حُسبَت به الاسقاطات بالاعتماد على سنة التعداد 1997. علماً ان هذه الاسقاطات يجب ان يراعى فيها عدد من المؤشرات منها الولادات، الوفيات، الاحداث التي يتعرضها البلد في فترات مختلفة منها الهجرة، الامراض،... . وبالتالي من المفترض ان تؤخذ جميع هذه المؤشرات في حساب الاسقاطات السكانية من ناحية، اما من ناحية اخرى فان التسجيلات الخاصة بالوفيات والولادات الخام يجب ان تُسجل جميعها على الرغم من ان هناك بيانات مفقودة في السجلات الرسمية او عدم تسجيل الوفيات او الولادات التي خارج المؤسسة الصحية.



شكل (2): اعداد السكان حسب الفئات العمرية للذكور ولسنوات البحث



شكل (3): اعداد السكان حسب الفئات العمرية للاناث ولسنوات البحث



شكل (4): اعداد السكان الكلي حسب الفئات العمرية ولسنوات البحث

4.3. : تحليل دالة البقاء *Survival Function Analysis*

4.3.1. : تحليل دالة البقاء التجريبية Empirical Survival Function Analysis

لايجاد دالة البقاء التجريبية في حالة البيانات الكاملة المجمعة تم استعمال المعادلة رقم (2) لايجاد قيم F(t) والمعادلة رقم (4) لايجاد قيم R(t) ، والجدول 1 يوضح قيم كل من F(t) و R(t) التجريبية لسنة التعداد 1997 موزعين حسب الجنس (ذكور، اناث) والمجموع الكلي للسكان. وقد اظهرت النتائج في الجدول التناقص في قيم دالة البقاء R(t) بتزايد الفئة العمرية.

وتم تطبيق ذات الصيغتين في حالة الجداول الخاصة للبيانات الكاملة المجمعة للاسقاطات السكانية لسنوات البحث وهي 2017، 2018، 2019، 2020، 2021 و 2022 وكما موضح في الجدول (2، 3، 4، 5، 6، 7) على التوالي. حيث بينت نتائج البيانات في كافة الاسقاطات السكانية التناقص في دالة البقاء بتزايد الفئة العمرية، وهذا ما ينطبق مع نظرية البقاء. وتم تمثيل النتائج الخاصة بسلوك دالة البقاء التجريبية لبيانات كاملة مجمعة من خلال الاشكال (5، 6، 7) وفقاً للجنس وللمجموع الكلي للسكان وعلى التوالي.

جدول (1): F(t) و R(t) التجريبي للبيانات الكاملة المجمعة موزعين حسب الجنس (ذكور، اناث) وللمجموع الكلي ولسنة التعداد 1997

الفئة العمرية	الذكور	F(t)	R(t)	الاناث	F(t)	R(t)	المجموع	F(t)	R(t)
0-4	1907322	0.173594	0.826406	1862248	0.168392	0.831608	3769570	0.170985	0.829015
5-9	1688130	0.327239	0.672761	1627076	0.315519	0.684481	3315206	0.321360	0.678640
10-14	1421683	0.456632	0.543368	1363313	0.438796	0.561204	2784996	0.447685	0.552315
15-19	1290386	0.574076	0.425924	1243525	0.551240	0.448760	2533911	0.562621	0.437379
20-24	1016867	0.666626	0.333374	1025804	0.643998	0.356002	2042671	0.655275	0.344725
25-29	847383	0.743750	0.256250	872810	0.722921	0.277079	1720193	0.733302	0.266698
30-34	679211	0.805568	0.194432	708439	0.786981	0.213019	1387650	0.796244	0.203756
35-39	412940	0.843152	0.156848	484993	0.830836	0.169164	897933	0.836974	0.163026
40-44	428413	0.882144	0.117856	453425	0.871837	0.128163	881838	0.876973	0.123027
45-49	326666	0.911875	0.088125	349381	0.903429	0.096571	676047	0.907638	0.092362
50-54	263237	0.935833	0.064167	255955	0.926574	0.073426	519192	0.931188	0.068812
55-59	214561	0.955362	0.044638	208597	0.945436	0.054564	423158	0.950383	0.049617
60-64	134527	0.967606	0.032394	156316	0.959570	0.040430	290843	0.963575	0.036425
65-69	123136	0.978813	0.021187	146658	0.972832	0.027168	269794	0.975813	0.024187
70-74	81818	0.986259	0.013741	110811	0.982852	0.017148	192629	0.984550	0.015450
75-79	54984	0.991264	0.008736	68775	0.989071	0.010929	123759	0.990164	0.009836
84-80	38137	0.994735	0.005265	45719	0.993205	0.006795	83856	0.993967	0.006033
89-85	57851	1.000000	0.000000	75147	1.000000	0.000000	132998	1.000000	0.000000
المجموع الكلي	10987252			11058992			22046244		

جدول (2): F(t) و R(t) التجريبي للبيانات الكاملة المجمعة موزعين حسب الجنس (ذكور، اناث) وللمجموع الكلي ولسنة 2017

الفئة العمرية	الذكور	F(t)	R(t)	الاناث	F(t)	R(t)	المجموع	F(t)	R(t)
0-4	2797545	0.149093	0.850907	2651875	0.144314	0.855686	5449420	0.146728	0.853272
5-9	2610837	0.288236	0.711764	2457750	0.278063	0.721937	5068587	0.283203	0.716797
10-14	2333310	0.412587	0.587413	2178225	0.396601	0.603399	4511535	0.404678	0.595322
15-19	2047196	0.521691	0.478309	1934291	0.501864	0.498136	3981487	0.511881	0.488119
20-24	1788188	0.616991	0.383009	1650324	0.591674	0.408326	3438512	0.604465	0.395535
25-29	1402568	0.691740	0.308260	1363691	0.665886	0.334114	2766259	0.678948	0.321052
30-34	1228111	0.757191	0.242809	1263834	0.734663	0.265337	2491945	0.746045	0.253955
35-39	1046795	0.812979	0.187021	1103641	0.794723	0.205277	2150436	0.803946	0.196054
40-44	987116	0.865587	0.134413	1000295	0.849158	0.150842	1987411	0.857458	0.142542
45-49	729478	0.904464	0.095536	751125	0.890034	0.109966	1480603	0.897324	0.102676
50-54	430105	0.927386	0.072614	535617	0.919182	0.080818	965722	0.923327	0.076673
55-59	488977	0.953446	0.046554	511700	0.947028	0.052972	1000677	0.950271	0.049729
60-64	336760	0.971393	0.028607	368061	0.967058	0.032942	704821	0.969248	0.030752
65-69	221659	0.983206	0.016794	230935	0.979625	0.020375	452594	0.981435	0.018565
70-74	144623	0.990914	0.009086	145522	0.987545	0.012455	290145	0.989247	0.010753
75-79	76170	0.994973	0.005027	91800	0.992540	0.007460	167970	0.993770	0.006230
80-84	94320	1.000000	0.000000	137075	1.000000	0.000000	231395	1.000000	0.000000
المجموع الكلي	18763758			18375761			37139519		

جدول (3): F(t) وR(t) التجريبي للبيانات الكاملة المجمعة موزعين حسب الجنس (ذكور، اناث) وللمجموع الكلي ولسنة 2018

الفئة العمرية	الذكور	F(t)	R(t)	الاناث	F(t)	R(t)	المجموع	F(t)	R(t)
0-4	2871724	0.149093	0.850907	2722178	0.155276	0.844724	5593902	0.152039	0.84796
5-9	2680061	0.288236	0.711764	2522917	0.299186	0.700814	5202978	0.293454	0.70655
10-14	2395167	0.412587	0.587413	904264	0.350766	0.649234	3299431	0.383130	0.61687
15-19	2101477	0.521691	0.478309	1985563	0.464025	0.535975	4087040	0.494214	0.50579
20-24	1835597	0.616991	0.383009	1694073	0.560657	0.439343	3529670	0.590149	0.40985
25-29	1439746	0.691740	0.308260	1399853	0.640506	0.359494	2839599	0.667328	0.33267
30-34	1260668	0.757191	0.242809	1297336	0.714508	0.285492	2558004	0.736853	0.26315
35-39	1074548	0.812979	0.187021	1132902	0.779130	0.220870	2207450	0.796850	0.20315
40-44	1013285	0.865586	0.134414	1026805	0.837700	0.162300	2040090	0.852299	0.14770
45-49	748822	0.904463	0.095537	771040	0.881681	0.118319	1519862	0.893608	0.10639
50-54	441510	0.927385	0.072615	549822	0.913044	0.086956	991332	0.920552	0.07945
55-59	501941	0.953445	0.046555	525265	0.943005	0.056995	1027206	0.948471	0.05153
60-64	345689	0.971392	0.028608	377817	0.964556	0.035444	723506	0.968135	0.03186
65-69	227544	0.983206	0.016794	237055	0.978078	0.021922	464599	0.980763	0.01924
70-74	148458	0.990914	0.009086	149378	0.986599	0.013401	297836	0.988858	0.01114
75-79	78197	0.994973	0.005027	94226	0.991974	0.008026	172423	0.993544	0.00646
80-84	96819	1.000000	0.000000	140710	1.000000	0.000000	237529	1.000000	0.00000
المجموع الكلي	19261253			17531204			36792457		

جدول (4): F(t) وR(t) التجريبي للبيانات الكاملة المجمعة موزعين حسب الجنس (ذكور، اناث) وللمجموع الكلي ولسنة 2019

الفئة العمرية	الذكور	F(t)	R(t)	الاناث	F(t)	R(t)	المجموع	F(t)	R(t)
0-4	2947214	0.149088	0.850912	2793755	0.144309	0.855691	5740969	0.146723	0.853277
5-9	2750510	0.288225	0.711775	2589237	0.278053	0.721947	5339747	0.283192	0.716808
10-14	2458155	0.412573	0.587427	2294786	0.396588	0.603412	4752941	0.404664	0.595336
15-19	2156791	0.521676	0.478324	2037814	0.501850	0.498150	4194605	0.511867	0.488133
20-24	1883982	0.616980	0.383020	1738706	0.591661	0.408339	3622688	0.604452	0.395548
25-29	1477655	0.691728	0.308272	1436732	0.665874	0.334126	2914387	0.678936	0.321064
30-34	1293900	0.757181	0.242819	1331510	0.734652	0.265348	2625410	0.746034	0.253966
35-39	1102866	0.812971	0.187029	1162754	0.794713	0.205287	2265620	0.803937	0.196063
40-44	1039989	0.865580	0.134420	1053879	0.849150	0.150850	2093868	0.857451	0.142549
45-49	768587	0.904460	0.095540	791404	0.890029	0.109971	1559991	0.897320	0.102680
50-54	453172	0.927384	0.072616	564330	0.919179	0.080821	1017502	0.923324	0.076676
55-59	515182	0.953445	0.046555	539124	0.947027	0.052973	1054306	0.950269	0.049731
60-64	354795	0.971392	0.028608	387782	0.967058	0.032942	742577	0.969248	0.030752
65-69	233545	0.983206	0.016794	243306	0.979625	0.020375	476851	0.981435	0.018565
70-74	152371	0.990914	0.009086	153330	0.987545	0.012455	305701	0.989247	0.010753
75-79	80256	0.994974	0.005026	96704	0.992541	0.007459	176960	0.993770	0.006230
80-84	99354	1.000000	0.000000	144412	1.000000	0.000000	243766	1.000000	0.000000
المجموع الكلي	19768324			19359565			39127889		

جدول (5): F(t) وR(t) التجريبي للبيانات الكاملة المجمعة موزعين حسب الجنس (ذكور، اناث) وللمجموع الكلي ولسنة 2020

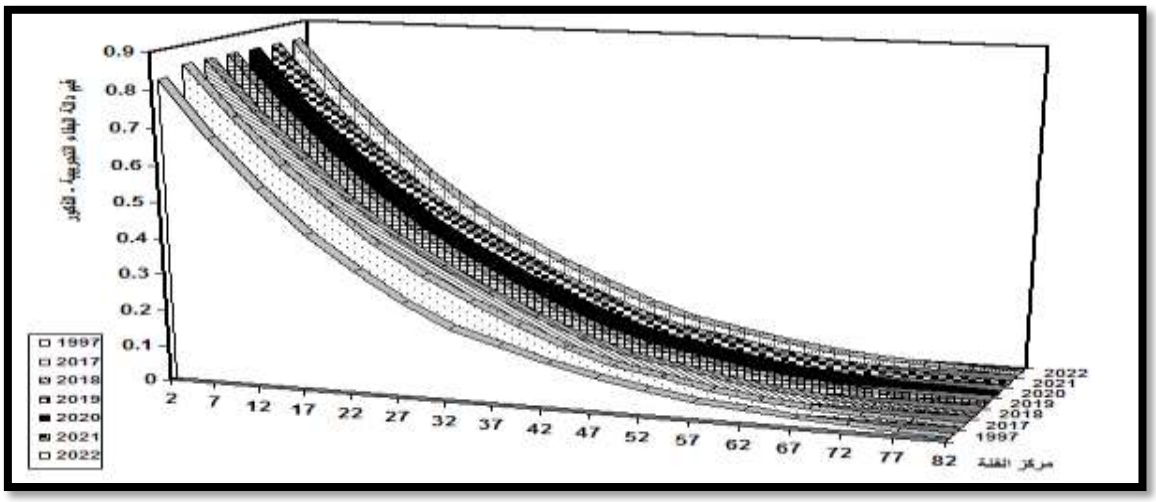
الفئة العمرية	الذكور	F(t)	R(t)	الاناث	F(t)	R(t)	المجموع	F(t)	R(t)
0-4	3024214	0.149088	0.850912	2866746	0.144309	0.855691	5890960	0.146723	0.853277
5-9	2822382	0.288225	0.711775	2656893	0.278054	0.721946	5479275	0.283193	0.716807
10-14	2522382	0.412573	0.587427	2354725	0.396588	0.603412	4877107	0.404664	0.595336
15-19	2213139	0.521677	0.478323	2091049	0.501849	0.498151	4304188	0.511867	0.488133
20-24	1933205	0.616980	0.383020	1784138	0.591661	0.408339	3717343	0.604452	0.395548
25-29	1516267	0.691728	0.308272	1474281	0.665875	0.334125	2990548	0.678937	0.321063
30-34	1327698	0.757181	0.242819	1366294	0.734652	0.265348	2693992	0.746034	0.253966
35-39	1131686	0.812971	0.187029	1193126	0.794713	0.205287	2324812	0.803937	0.196063
40-44	1067159	0.865580	0.134420	1081408	0.849150	0.150850	2148567	0.857451	0.142549
45-49	788663	0.904459	0.095541	812079	0.890029	0.109971	1600742	0.897319	0.102681
50-54	465011	0.927383	0.072617	579081	0.919179	0.080821	1044092	0.923324	0.076676
55-59	528635	0.953444	0.046556	553206	0.947027	0.052973	1081841	0.950269	0.049731
60-64	364063	0.971391	0.028609	397915	0.967058	0.032942	761978	0.969247	0.030753
65-69	239655	0.983206	0.016794	249659	0.979625	0.020375	489314	0.981434	0.018566
70-74	156355	0.990914	0.009086	157334	0.987545	0.012455	313689	0.989247	0.010753
75-79	82356	0.994974	0.005026	99232	0.992541	0.007459	181588	0.993770	0.006230
80-84	101953	1.000000	0.000000	148185	1.000000	0.000000	250138	1.000000	0.000000
المجموع الكلي	20284823			19865351			40150174		

جدول (6): F(t) وR(t) التجريبي للبيانات الكاملة المجمعة موزعين حسب الجنس (ذكور، اناث) وللمجموع الكلي ولسنة 2021

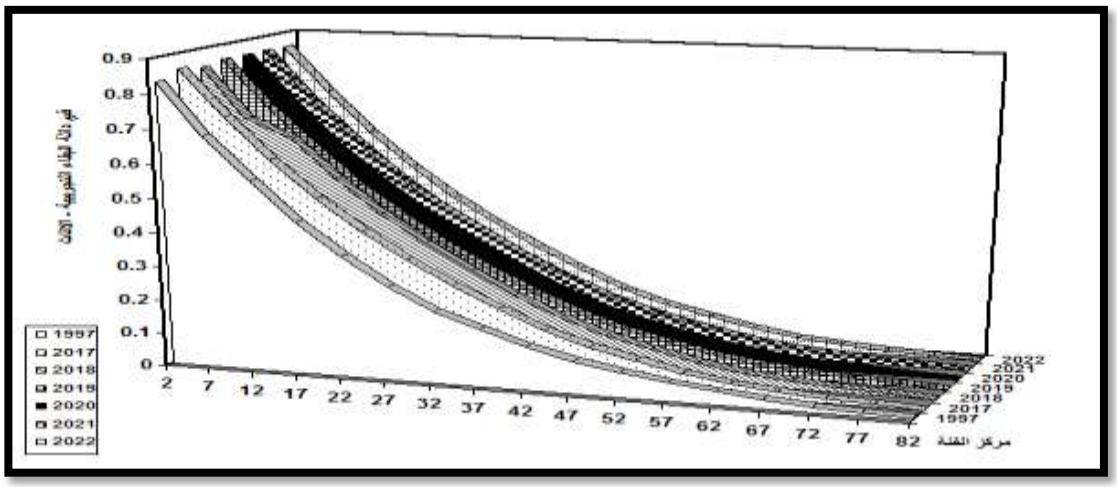
الفئة العمرية	الذكور	F(t)	R(t)	الاناث	F(t)	R(t)	المجموع	F(t)	R(t)
0-4	3102589	0.149088	0.850912	2941036	0.144309	0.855691	6043625	0.146723	0.853277
5-9	2895522	0.288226	0.711774	2725741	0.278053	0.721947	5621263	0.283193	0.716807
10-14	2587746	0.412574	0.587426	2415762	0.396588	0.603412	5003508	0.404664	0.595336
15-19	2270496	0.521677	0.478323	2145237	0.501849	0.498151	4415733	0.511867	0.488133
20-24	1983301	0.616980	0.383020	1830376	0.591661	0.408339	3813677	0.604453	0.395547
25-29	1555562	0.691729	0.308271	1512480	0.665874	0.334126	3068042	0.678937	0.321063
30-34	1362110	0.757182	0.242818	1401709	0.734652	0.265348	2763819	0.746035	0.253965
35-39	1161001	0.812972	0.187028	1224044	0.794713	0.205287	2385045	0.803937	0.196063
40-44	1094813	0.865580	0.134420	1109441	0.849150	0.150850	2204254	0.857451	0.142549
45-49	809102	0.904460	0.095540	833121	0.890029	0.109971	1642223	0.897320	0.102680
50-54	477066	0.927384	0.072616	594087	0.919179	0.080821	1071153	0.923324	0.076676
55-59	542340	0.953445	0.046555	567550	0.947027	0.052973	1109890	0.950270	0.049730
60-64	373496	0.971393	0.028607	408222	0.967058	0.032942	781718	0.969248	0.030752
65-69	245863	0.983207	0.016793	256125	0.979625	0.020375	501988	0.981435	0.018565
70-74	160390	0.990914	0.009086	161417	0.987545	0.012455	321807	0.989247	0.010753
75-79	84488	0.994974	0.005026	101806	0.992541	0.007459	186294	0.993770	0.006230
80-84	104594	1.000000	0.000000	152025	1.000000	0.000000	256619	1.000000	0.000000
المجموع الكلي	20810479			20380179			41190658		

جدول (7): F(t) وR(t) التجريبي للبيانات الكاملة المجمعة موزعين حسب الجنس (ذكور، اناث) وللمجموع الكلي ولسنة 2022

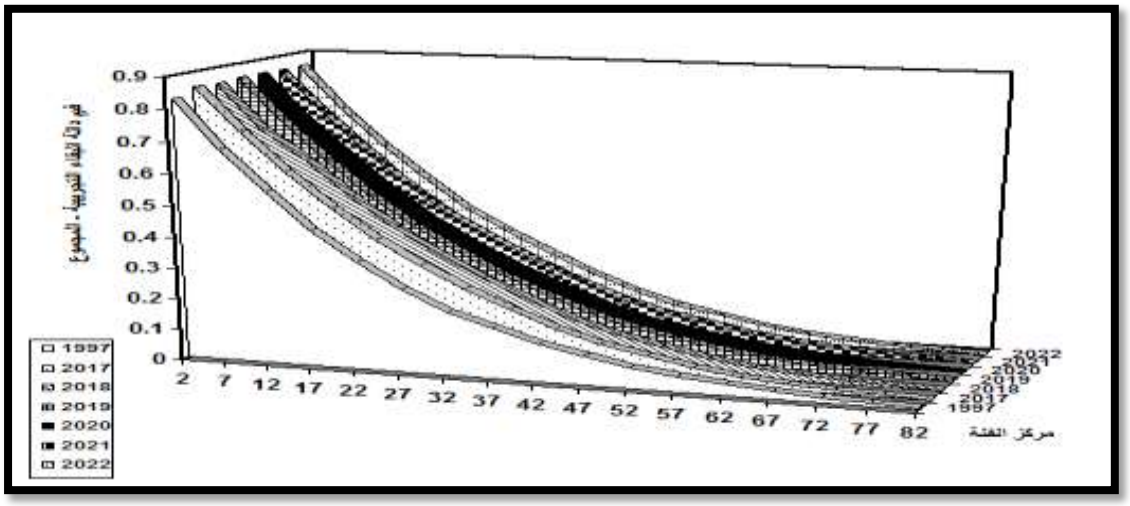
الفئة العمرية	الذكور	F(t)	R(t)	الاناث	F(t)	R(t)	المجموع	F(t)	R(t)
0-4	3182291	0.149087	0.850913	3016593	0.144309	0.855691	6198884	0.146723	0.853277
5-9	2969903	0.288225	0.711775	2795772	0.278054	0.721946	5765675	0.283192	0.716808
10-14	2654231	0.412573	0.587427	2477815	0.396588	0.603412	5132046	0.404664	0.595336
15-19	2328835	0.521677	0.478323	2200352	0.501849	0.498151	4529187	0.511867	0.488133
20-24	2034250	0.616979	0.383021	1877396	0.591661	0.408339	3911646	0.604452	0.395548
25-29	1595524	0.691728	0.308272	1551336	0.665874	0.334126	3146860	0.678936	0.321064
30-34	1397102	0.757181	0.242819	1437714	0.734652	0.265348	2834816	0.746034	0.253966
35-39	1190836	0.812971	0.187029	1255495	0.794713	0.205287	2446331	0.803937	0.196063
40-44	1122942	0.865580	0.134420	1137937	0.849150	0.150850	2260879	0.857450	0.142550
45-49	829895	0.904459	0.095541	854524	0.890029	0.109971	1684419	0.897319	0.102681
50-54	489317	0.927383	0.072617	609343	0.919179	0.080821	1098660	0.923324	0.076676
55-59	556279	0.953445	0.046555	582132	0.947027	0.052973	1138411	0.950269	0.049731
60-64	383094	0.971392	0.028608	418712	0.967057	0.032943	801806	0.969247	0.030753
65-69	252174	0.983206	0.016794	262713	0.979625	0.020375	514887	0.981434	0.018566
70-74	164523	0.990914	0.009086	165557	0.987545	0.012455	330080	0.989247	0.010753
75-79	86662	0.994974	0.005026	104421	0.992540	0.007460	191083	0.993770	0.006230
80-84	107280	1.000000	0.000000	155933	1.000000	0.000000	263213	1.000000	0.000000
المجموع الكلي	21345138			20903745			42248883		



شكل (5): دالة البقاء التجريبية للسكان الذكور ولجميع سنوات قيد البحث



شكل (6): دالة البقاء التجريبية للسكان الاناث ولجميع سنوات قيد البحث



شكل (7): دالة البقاء التجريبية للمجموع الكلي للسكان ولجميع سنوات قيد البحث

4.3.2. : تحليل مقدر كابلن-ماير Kaplan-Meier Estimator Analysis

تم ايجاد مقدر كابلن-ماير في حالة البيانات الكاملة المجمعة وفق المعادلة رقم (5) وقيم التباين للمقدر وفق المعادلة رقم (6). والجدول 8 يوضح مقدرات كابلن-ماير والتباين حسب الفئات العمرية موزعة وفقاً للجنس (ذكور، اناث) والمجموع الكلي للسكان ولسنة تعداد 1997.

حيث اظهر الجدول وجود تناقص رتيب في قيم البقاء في حين قيم التباينات لهذه الدالة تبدأ بالتزايد بزيادة الفئات العمرية. ومن هنا يظهر بوجود تأثير الى رتبة الفئة على الاعداد السكانية في حساب مقدر كابلن-ماير.

وبنفس الاسلوب تم ايجاد كافة مقدرات كابلن-ماير والتباين للبيانات الكاملة المجمعة وحسب الجنس والمجموع الكلي للسكان ولبقية الاسقاطات السكانية والمتمثلة بسنوات البحث المدروسة والموضحة في الجداول (9، 10، 11، 12، 13، 14) على التوالي.

علماً ان تحليل النتائج بيّن ذات سلوك البيانات للاعداد السكانية حسب الفئات العمرية لسنة 1997. ومن هنا يظهر ان لهذه السنة أثر كبير في التأثير على بقية الاسقاطات بغض النظر من الظروف والمتغيرات الديموغرافية التي مرَّ بها البلد في فترات الاسقاطات السكانية. وقد تم تمثيل مقدر كابلن ماير لسنوات البحث من خلال الاشكال (8، 9، 10) وفقاً للجنس وللمجموع الكلي للسكان وعلى التوالي.

جدول (8): مقدر كابلن-ماير $\hat{S}(t)$ للبيانات الكاملة المجمعة موزعين حسب الجنس (ذكور، اناث) وللمجموع الكلي ولسنة التعداد 1997

الفئة العمرية	الذكور		الاناث		المجموع الكلي	
	$\widehat{S}(t)$	$var(\widehat{S}(t))$	$\widehat{S}(t)$	$var(\widehat{S}(t))$	$\widehat{S}(t)$	$var(\widehat{S}(t))$
0-4	0.99948	0.00027	0.99946	0.00029	0.99973	0.00007
5-9	0.99888	0.00063	0.99885	0.00067	0.99943	0.00016
10-14	0.99818	0.00112	0.99812	0.0012	0.99907	0.00029
15-19	0.99741	0.00172	0.99731	0.00185	0.99868	0.00045
20-24	0.99643	0.00268	0.99634	0.00279	0.99819	0.00068
25-29	0.99525	0.00406	0.9952	0.00409	0.99761	0.00102
30-34	0.99379	0.0062	0.99379	0.00606	0.99689	0.00154
35-39	0.99138	0.01198	0.99175	0.01025	0.99578	0.00277
40-44	0.98906	0.01732	0.98956	0.01503	0.99465	0.00404
45-49	0.98604	0.02646	0.98673	0.02302	0.99318	0.0062
50-54	0.98229	0.04044	0.98287	0.03783	0.99127	0.00986
55-59	0.97771	0.0613	0.97816	0.05992	0.98893	0.01533
60-64	0.97045	0.11373	0.9719	0.09883	0.98553	0.02685
65-69	0.96256	0.17534	0.96527	0.14245	0.98187	0.04015
70-74	0.9508	0.31205	0.95656	0.21764	0.97678	0.06599
75-79	0.93351	0.60564	0.94266	0.40828	0.96888	0.12778
84-80	0.90903	1.18909	0.92204	0.8241	0.95733	0.25969
89-85	0.89332	1.43173	0.90977	0.97265	0.95013	0.31111

جدول (9): مقدر كابلن-ماير $\widehat{S}(t)$ للبيانات الكاملة المجمعة موزعين حسب الجنس (ذكور، اناث) وللمجموع الكلي ولسنة 2017

القئة العمرية	الذكور		الاناث		المجموع الكلي	
	$\widehat{S}(t)$	$var(\widehat{S}(t))$	$\widehat{S}(t)$	$var(\widehat{S}(t))$	$\widehat{S}(t)$	$var(\widehat{S}(t))$
0-4	0.99964	0.00013	0.99962	0.00014	0.99982	0.00003
5-9	0.99926	0.00027	0.99922	0.00031	0.99962	0.00007
10-14	0.99883	0.00046	0.99876	0.00052	0.9994	0.00012
15-19	0.99834	0.0007	0.99824	0.00078	0.99915	0.00018
20-24	0.99779	0.00101	0.99764	0.00115	0.99886	0.00027
25-29	0.99707	0.00151	0.9969	0.00168	0.99849	0.0004
30-34	0.99626	0.00217	0.99612	0.00231	0.99809	0.00056
35-39	0.99531	0.00308	0.99521	0.00312	0.99763	0.00078
40-44	0.9943	0.00409	0.99422	0.00411	0.99713	0.00103
45-49	0.99294	0.00595	0.99289	0.00586	0.99645	0.00148
50-54	0.99063	0.01126	0.99104	0.00929	0.99542	0.00254
55-59	0.9886	0.01536	0.9891	0.01303	0.99443	0.00353
60-64	0.98567	0.02395	0.98642	0.02023	0.99302	0.00552
65-69	0.98122	0.04364	0.98215	0.0384	0.99082	0.01032
70-74	0.97444	0.08935	0.9754	0.08364	0.98741	0.02194
75-79	0.96164	0.25086	0.96477	0.1953	0.98153	0.0563
84-80	0.95145	0.35371	0.95773	0.24448	0.97729	0.07421

جدول (10): مقدر كابلن-ماير $\widehat{S}(t)$ للبيانات الكاملة المجمعة موزعين حسب الجنس (ذكور، اناث) وللمجموع الكلي ولسنة 2018

القئة العمرية	الذكور		الاناث		المجموع الكلي	
	$\widehat{S}(t)$	$var(\widehat{S}(t))$	$\widehat{S}(t)$	$var(\widehat{S}(t))$	$\widehat{S}(t)$	$var(\widehat{S}(t))$
0-4	0.99965	0.00012	0.99963	0.00013	0.99982	0.00003
5-9	0.99928	0.00026	0.99924	0.00029	0.99963	0.00007
10-14	0.99886	0.00043	0.99813	0.00151	0.99933	0.00016
15-19	0.99839	0.00066	0.99763	0.00176	0.99908	0.00022
20-24	0.99784	0.00096	0.99704	0.00211	0.9988	0.0003
25-29	0.99715	0.00144	0.99633	0.00262	0.99845	0.00042
30-34	0.99636	0.00206	0.99556	0.00321	0.99806	0.00058
35-39	0.99543	0.00292	0.99468	0.00398	0.9976	0.00078
40-44	0.99445	0.00388	0.99371	0.00492	0.99712	0.00102
45-49	0.99312	0.00565	0.99242	0.00657	0.99646	0.00145
50-54	0.99087	0.01069	0.99062	0.00983	0.99545	0.00246
55-59	0.9889	0.01458	0.98873	0.01338	0.99449	0.0034
60-64	0.98604	0.02274	0.98612	0.02021	0.99311	0.00528
65-69	0.9817	0.04144	0.98196	0.03744	0.99097	0.00984
70-74	0.97509	0.08487	0.97538	0.08036	0.98765	0.02088
75-79	0.96262	0.23838	0.96503	0.18638	0.98192	0.0535
84-80	0.95268	0.33621	0.95817	0.23308	0.97778	0.07051

جدول (11): مقدر كابلن-ماير $\hat{S}(t)$ للبيانات الكاملة المجمعة موزعين حسب الجنس (ذكور، اناث) وللمجموع الكلي ولسنة 2019

الفئة العمرية	الذكور		الاناث		المجموع الكلي	
	$\hat{S}(t)$	$var(\hat{S}(t))$	$\hat{S}(t)$	$var(\hat{S}(t))$	$\hat{S}(t)$	$var(\hat{S}(t))$
0-4	0.99966	0.00012	0.99964	0.00013	0.99983	0.00003
5-9	0.9993	0.00025	0.99926	0.00028	0.99964	0.00007
10-14	0.99889	0.00041	0.99882	0.00047	0.99943	0.00011
15-19	0.99843	0.00063	0.99833	0.00071	0.99919	0.00017
20-24	0.9979	0.00091	0.99776	0.00104	0.99891	0.00024
25-29	0.99722	0.00136	0.99706	0.00152	0.99857	0.00036
30-34	0.99645	0.00196	0.99631	0.00208	0.99819	0.0005
35-39	0.99555	0.00277	0.99546	0.00281	0.99775	0.0007
40-44	0.99459	0.00369	0.99451	0.0037	0.99727	0.00093
45-49	0.9933	0.00536	0.99325	0.00528	0.99663	0.00133
50-54	0.9911	0.01015	0.99149	0.00837	0.99566	0.00229
55-59	0.98918	0.01385	0.98966	0.01175	0.99471	0.00318
60-64	0.98639	0.0216	0.9871	0.01825	0.99337	0.00498
65-69	0.98217	0.03936	0.98305	0.03464	0.99129	0.00931
70-74	0.97572	0.08064	0.97664	0.07547	0.98805	0.01979
75-79	0.96357	0.2266	0.96654	0.17641	0.98246	0.05079
84-80	0.95387	0.31972	0.95984	0.2209	0.97843	0.06696

جدول (12): مقدر كابلن-ماير $\hat{S}(t)$ للبيانات الكاملة المجمعة موزعين حسب الجنس (ذكور، اناث) وللمجموع الكلي ولسنة 2020

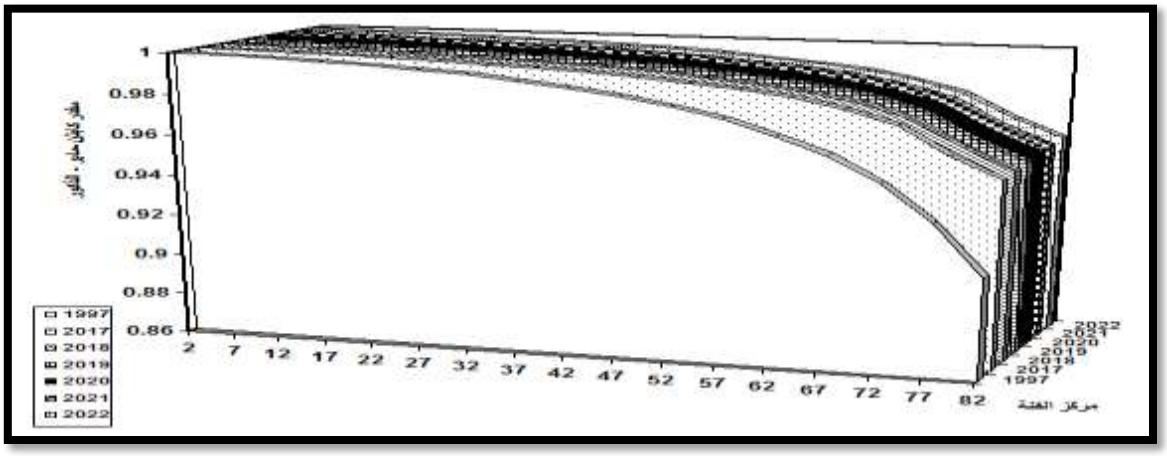
الفئة العمرية	الذكور		الاناث		المجموع الكلي	
	$\hat{S}(t)$	$var(\hat{S}(t))$	$\hat{S}(t)$	$var(\hat{S}(t))$	$\hat{S}(t)$	$var(\hat{S}(t))$
0-4	0.99967	0.00011	0.99965	0.00012	0.99983	0.00003
5-9	0.99932	0.00023	0.99927	0.00026	0.99965	0.00006
10-14	0.99892	0.00039	0.99885	0.00044	0.99944	0.0001
15-19	0.99847	0.0006	0.99837	0.00067	0.99921	0.00016
20-24	0.99795	0.00086	0.99781	0.00098	0.99894	0.00023
25-29	0.99729	0.00129	0.99714	0.00144	0.99861	0.00034
30-34	0.99654	0.00186	0.99641	0.00197	0.99824	0.00048
35-39	0.99566	0.00263	0.99557	0.00267	0.99781	0.00066
40-44	0.99473	0.0035	0.99465	0.00352	0.99734	0.00088
45-49	0.99347	0.00509	0.99343	0.00502	0.99672	0.00127
50-54	0.99133	0.00965	0.99171	0.00795	0.99577	0.00218
55-59	0.98946	0.01316	0.98992	0.01116	0.99485	0.00302
60-64	0.98674	0.02052	0.98743	0.01734	0.99354	0.00473
65-69	0.98262	0.0374	0.98348	0.03292	0.99151	0.00884
70-74	0.97634	0.07665	0.97722	0.07174	0.98835	0.0188
75-79	0.96448	0.21548	0.96738	0.16774	0.98291	0.04826
84-80	0.95502	0.3041	0.96085	0.21007	0.97898	0.06364

جدول (13): مقدر كابلن-ماير $\hat{S}(t)$ للبيانات الكاملة المجمعة موزعين حسب الجنس (ذكور، اناث) وللمجموع الكلي ولسنة 2021

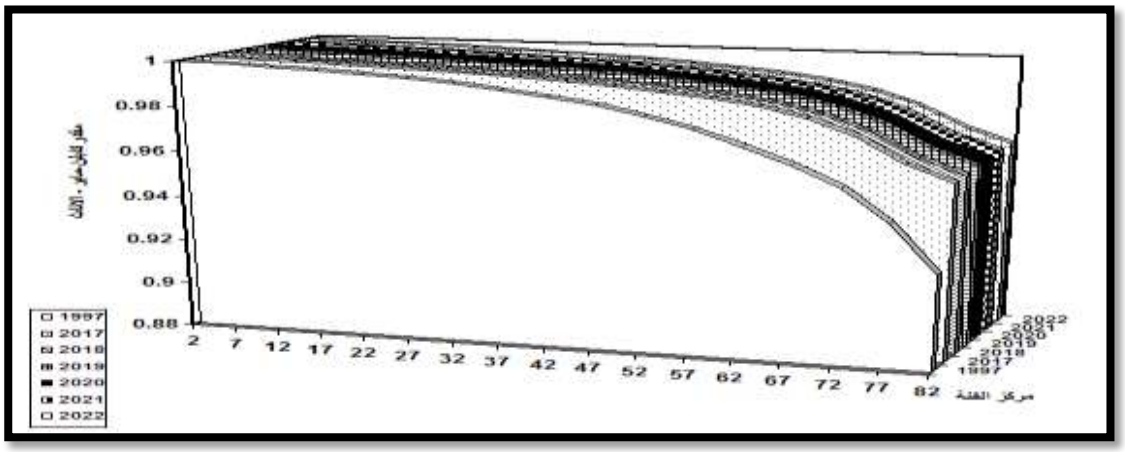
الفئة العمرية	الذكور		الاناث		المجموع الكلي	
	$\hat{S}(t)$	$var(\hat{S}(t))$	$\hat{S}(t)$	$var(\hat{S}(t))$	$\hat{S}(t)$	$var(\hat{S}(t))$
0-4	0.99968	0.0001	0.99966	0.00012	0.99983	0.00003
5-9	0.99933	0.00022	0.99929	0.00025	0.99966	0.00006
10-14	0.99895	0.00037	0.99888	0.00042	0.99946	0.0001
15-19	0.99851	0.00057	0.99841	0.00064	0.99923	0.00015
20-24	0.998	0.00082	0.99787	0.00094	0.99897	0.00022
25-29	0.99736	0.00123	0.99721	0.00137	0.99864	0.00032
30-34	0.99663	0.00177	0.9965	0.00188	0.99828	0.00046
35-39	0.99577	0.0025	0.99568	0.00254	0.99786	0.00063
40-44	0.99486	0.00333	0.99479	0.00334	0.99741	0.00084
45-49	0.99363	0.00484	0.99359	0.00477	0.9968	0.0012
50-54	0.99155	0.00917	0.99192	0.00756	0.99587	0.00207
55-59	0.98972	0.0125	0.99017	0.01061	0.99498	0.00287
60-64	0.98707	0.01951	0.98775	0.01648	0.9937	0.00449
65-69	0.98306	0.03556	0.98389	0.03129	0.99172	0.0084
70-74	0.97693	0.07289	0.97779	0.06821	0.98864	0.01787
75-79	0.96536	0.20501	0.96819	0.15955	0.98333	0.04588
84-80	0.95613	0.28938	0.96182	0.19985	0.9795	0.06051

جدول (14): مقدر كابلن-ماير $\hat{S}(t)$ للبيانات الكاملة المجمعة موزعين حسب الجنس (ذكور، اناث) وللمجموع الكلي ولسنة 2022

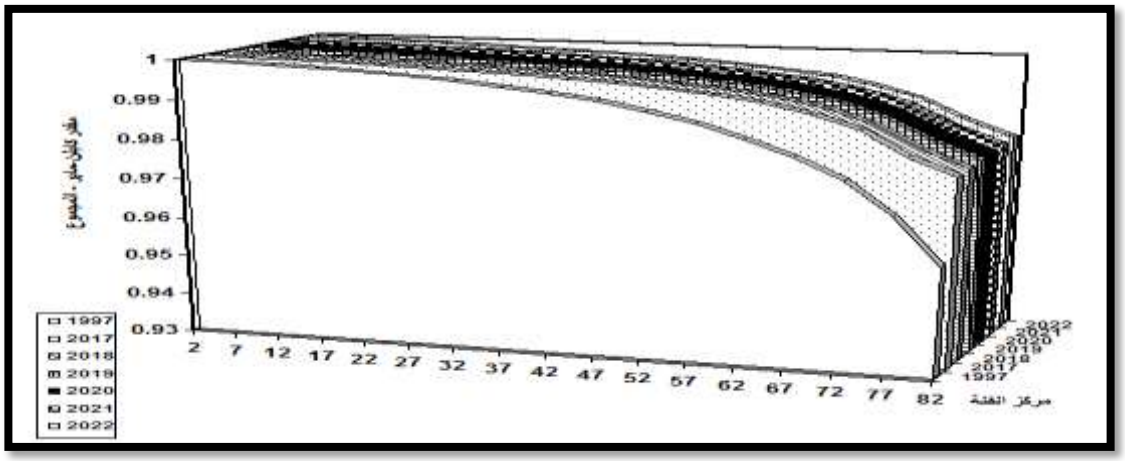
الفئة العمرية	الذكور		الاناث		المجموع الكلي	
	$\hat{S}(t)$	$var(\hat{S}(t))$	$\hat{S}(t)$	$var(\hat{S}(t))$	$\hat{S}(t)$	$var(\hat{S}(t))$
0-4	0.99969	0.0001	0.99967	0.00011	0.99984	0.00003
5-9	0.99935	0.00021	0.99931	0.00024	0.99967	0.00006
10-14	0.99897	0.00035	0.99891	0.0004	0.99947	0.00009
15-19	0.99854	0.00054	0.99845	0.00061	0.99925	0.00014
20-24	0.99805	0.00078	0.99792	0.00089	0.99899	0.00021
25-29	0.99743	0.00117	0.99728	0.0013	0.99868	0.00031
30-34	0.99671	0.00168	0.99658	0.00178	0.99832	0.00043
35-39	0.99588	0.00238	0.99579	0.00241	0.99792	0.0006
40-44	0.99499	0.00316	0.99492	0.00318	0.99748	0.00079
45-49	0.99379	0.0046	0.99375	0.00453	0.99688	0.00114
50-54	0.99176	0.00872	0.99212	0.00719	0.99598	0.00197
55-59	0.98998	0.01189	0.99042	0.01009	0.9951	0.00273
60-64	0.98739	0.01855	0.98805	0.01567	0.99386	0.00427
65-69	0.98348	0.03382	0.98429	0.02976	0.99193	0.00799
70-74	0.9775	0.06934	0.97834	0.06489	0.98892	0.01699
75-79	0.96622	0.19509	0.96898	0.15183	0.98375	0.04364
84-80	0.95721	0.27546	0.96276	0.1902	0.98001	0.05755



شكل (8): مقدر كابلن-ماير للسكان الذكور ولجميع سنوات البحث



شكل (9): مقدر كابلن-ماير للسكان الذكور ولجميع سنوات البحث



شكل (10): مقدر كابلن-ماير للمجموع الكلي للسكان ولجميع سنوات البحث

4.3.3. : تحليل مقدر كابلن-ماير المطوّر

Analysis of the Developed Kaplan-Meier Estimator

نتيجةً لوجود نتائج رتيبة لمقدر كابلن-ماير، طوّر الباحثون هذه المعادلة والتي تعتمد على رتبة الفئة لكون المقدر يتأثر بالرتبة والموضحة في المعادلة رقم (7). ولغرض اعتمادها كصيغة تجريبية تم تطبيقها على مجموعة الجداول السكانية للفترات المدروسة وحسب الجنس والمجموع الكلي للسكان. وقد اثبتت هذه المعادلة كفائتها في اظهار سلوك دالة البقاء من ناحية التناقص وفقاً للفئات العمرية وبشكل افضل من سلوك مقدر كابلن-ماير المعتمد بالمعادلة رقم (5).

وقد وضح الجدول 15 مقدرات كابلن-ماير المطوّر للذكور ولسنوات قيد البحث والمتمثلة بـ 1997، 2017، 2018، 2019، 2020، 2021 و 2022 وفيه يظهر التناقص الواضح في قيم دالة البقاء بتزايد الفئات العمرية، وهذا ما ينطبق مع نظرية البقاء وبشكل مرن وكما موضح في الشكل 11 والذي يؤكد كفاءة المعادلة المطورّة عن مقدر كابلن-ماير المعتمد.

وبنفس الاسلوب تم ايجاد مقدر كابلن-ماير المطوّر لكل من الاناث والموضح في الجدول 16 وللمجموع الكلي للسكان والموضح في الجدول 17 وقد اظهرت النتاقص التناقص في دالة البقاء بتزايد الفئات العمرية.

وهذا ما تم توضيحه من خلال الاشكال (11، 12، 13) الخاصة بالاناث وللمجموع الكلي على التوالي وللسنوات المدروسة.

جدول (15): مقدر كابلن-ماير $\hat{S}(t)$ المطوّر للبيانات الكاملة المجمعة للذكور حسب سنوات البحث

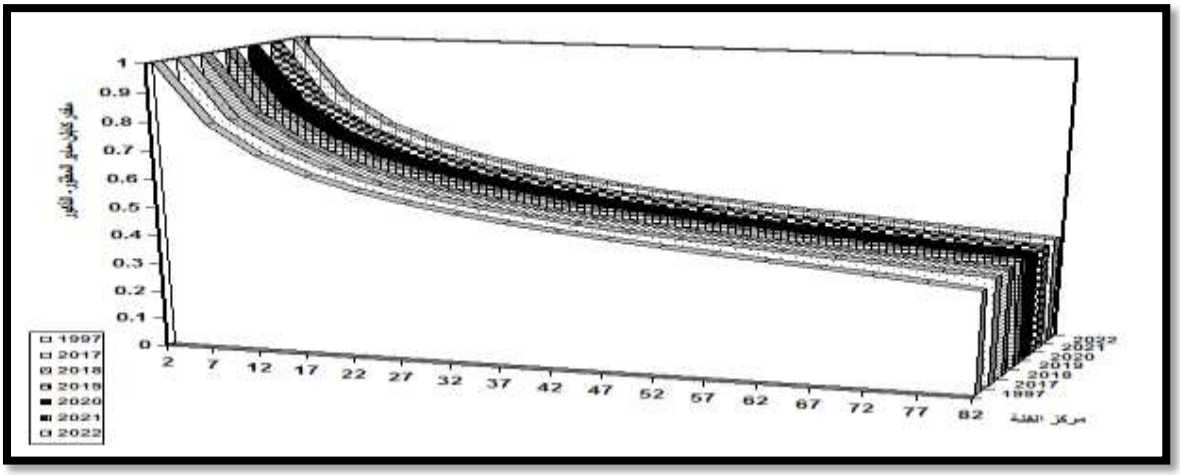
الفئة العمرية	1997	2017	2018	2019	2020	2021	2022
0-4	0.999476	0.999643	0.999652	0.999661	0.999669	0.999678	0.999686
5-9	0.792814	0.793113	0.793128	0.793143	0.793157	0.793171	0.793184
10-14	0.6921	0.692551	0.692572	0.692592	0.692612	0.692631	0.692649
15-19	0.628327	0.628917	0.628944	0.62897	0.628995	0.62902	0.629043
20-24	0.582714	0.583508	0.583542	0.583574	0.583605	0.583636	0.583665
25-29	0.547708	0.548711	0.548752	0.548793	0.548831	0.548869	0.548905
30-34	0.519509	0.520804	0.520854	0.520903	0.52095	0.520996	0.52104
35-39	0.495689	0.497655	0.497716	0.497774	0.497831	0.497885	0.497938
40-44	0.475493	0.47801	0.478081	0.478149	0.478215	0.478279	0.478341
45-49	0.457678	0.460881	0.460966	0.461048	0.461127	0.461203	0.461277
50-54	0.441682	0.445431	0.44554	0.445645	0.445746	0.445844	0.445939
55-59	0.427056	0.431813	0.431941	0.432065	0.432184	0.4323	0.432412
60-64	0.412721	0.419195	0.419352	0.419503	0.41965	0.419792	0.419929
65-69	0.399381	0.407122	0.407322	0.407515	0.407702	0.407883	0.408058
70-74	0.38553	0.395115	0.39538	0.395637	0.395885	0.396124	0.396357
75-79	0.370463	0.381629	0.382016	0.382391	0.382754	0.383105	0.383445
84-80	0.340864	0.370029	0.370507	0.37097	0.371418	0.371851	0.372271

جدول (16): مقدر كابلن-ماير $\hat{S}(t)$ المطوّر للبيانات الكاملة المجمعة للاناث حسب سنوات البحث

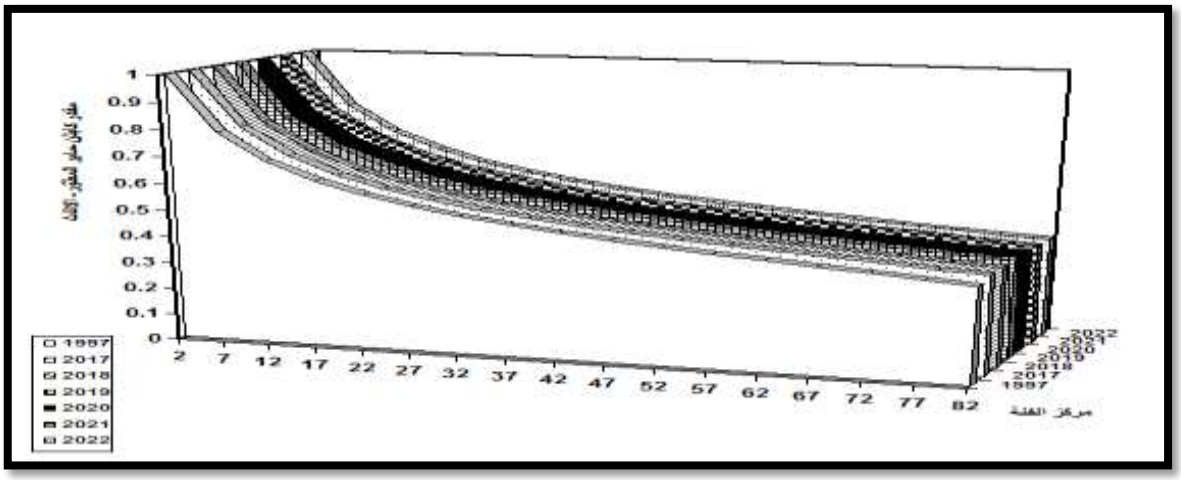
الفئة العمرية	1997	2017	2018	2019	2020	2021	2022
0-4	0.999463	0.999623	0.999633	0.999642	0.999651	0.99966	0.999669
5-9	0.792787	0.793078	0.793094	0.79311	0.793125	0.79314	0.793154
10-14	0.692055	0.6925	0.692066	0.692543	0.692564	0.692584	0.692604
15-19	0.628268	0.628852	0.628467	0.628909	0.628936	0.628961	0.628986
20-24	0.582664	0.583421	0.583072	0.583491	0.583525	0.583557	0.583588
25-29	0.547679	0.548618	0.5483	0.548704	0.548745	0.548785	0.548824
30-34	0.519514	0.520728	0.520437	0.520831	0.52088	0.520927	0.520973
35-39	0.495873	0.497607	0.49734	0.497728	0.497786	0.497842	0.497896
40-44	0.47573	0.47797	0.477727	0.478111	0.478178	0.478243	0.478306
45-49	0.457998	0.460861	0.460642	0.461028	0.461108	0.461184	0.461259
50-54	0.441942	0.445616	0.445426	0.44582	0.445917	0.446011	0.446102
55-59	0.42725	0.432031	0.431869	0.432272	0.432386	0.432497	0.432604
60-64	0.41334	0.419514	0.419385	0.419806	0.419945	0.420079	0.420209
65-69	0.400505	0.407505	0.407426	0.407879	0.408057	0.408229	0.408395
70-74	0.387868	0.395504	0.395498	0.396006	0.396245	0.396476	0.396699
75-79	0.374093	0.38287	0.382973	0.38357	0.383904	0.384226	0.384538
84-80	0.347141	0.372473	0.372644	0.373294	0.373685	0.374063	0.374429

جدول (17): مقدر كابلن-ماير $\hat{S}(t)$ المطوّر للبيانات الكاملة المجمعة للمجموع الكلي للسكان حسب سنوات البحث

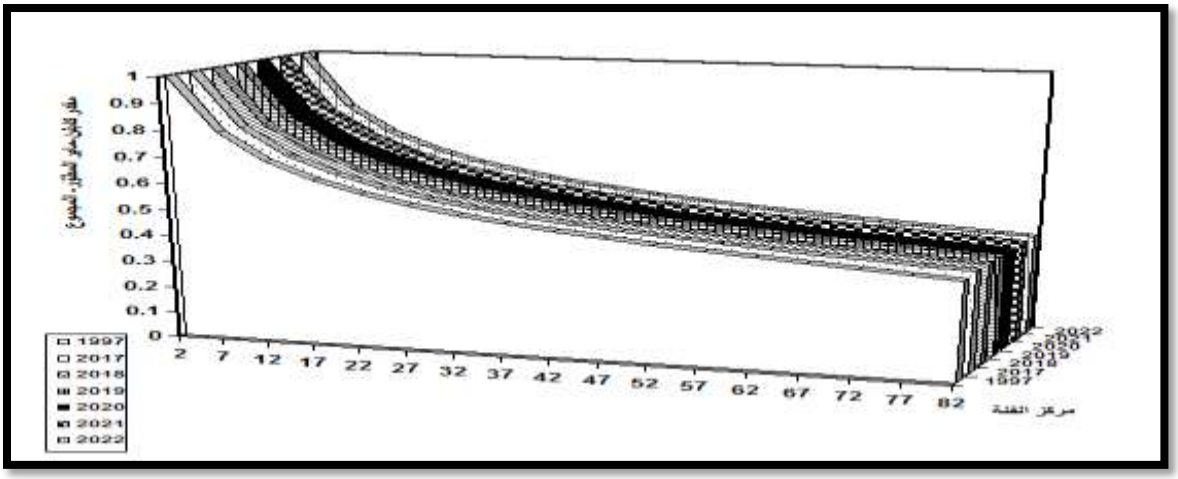
الفئة العمرية	1997	2017	2018	2019	2020	2021	2022
0-4	0.999735	0.999816	0.999821	0.999826	0.99983	0.999835	0.999839
5-9	0.793251	0.793398	0.793406	0.793414	0.793421	0.793428	0.793435
10-14	0.692719	0.692944	0.692894	0.692965	0.692975	0.692985	0.692994
15-19	0.629129	0.629423	0.629382	0.62945	0.629463	0.629476	0.629488
20-24	0.583746	0.584135	0.584101	0.584169	0.584185	0.5842	0.584215
25-29	0.549006	0.549493	0.549466	0.549535	0.549555	0.549574	0.549593
30-34	0.521133	0.521762	0.521742	0.521812	0.521836	0.52186	0.521882
35-39	0.497891	0.498815	0.498802	0.498875	0.498904	0.498932	0.498958
40-44	0.478179	0.479369	0.479363	0.479439	0.479473	0.479505	0.479536
45-49	0.460994	0.462513	0.462515	0.462597	0.462637	0.462675	0.462712
50-54	0.445718	0.447586	0.4476	0.447691	0.44774	0.447788	0.447835
55-59	0.431953	0.434357	0.434381	0.43448	0.434539	0.434595	0.43465
60-64	0.419135	0.422321	0.42236	0.422471	0.422543	0.422612	0.422679
65-69	0.407392	0.411106	0.411168	0.411299	0.41139	0.411479	0.411565
70-74	0.396063	0.400374	0.400471	0.400633	0.400756	0.400874	0.400989
75-79	0.384501	0.38952	0.389674	0.38989	0.390066	0.390236	0.390401
84-80	0.362543	0.380078	0.380271	0.380523	0.380735	0.380939	0.381137



شكل (11): مقدر كابلن-ماير المطوّر للسكان الذكور حسب سنوات البحث



شكل (12): مقدر كابلن-ماير المطوّر للسكان الاناث حسب سنوات البحث



شكل (13): مقدر كابلن-ماير المطوّر للمجموع الكلي للسكان حسب سنوات البحث

5. الاستنتاجات: Conclusions

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها استطاع الباحثون من تقدير دالة البقاء بالاسلوب التجريبي وتوظيف مقدر كابلن-ماير في حالة البيانات الكاملة المجمعة وللبيانات السكانية، حيث بينت الدالة التجريبية الكفاءة الاعلى في تقدير دالة البقاء تليها مقدر كابلن-ماير المطوّر والذي اظهر سلوك متماثل مع سلوك الدالة التجريبية، في حين مقدر كابلن-ماير المعتمد لم يظهر بشكل واضح السلوك التناقصي المرن في تقدير دالة البقاء وانما تم الحصول على سلوك رتيب نتيجة تأثر المقدر برتبة الفئة العمرية والتي تم الاستفادة منه في المعادلة المطوّرة المقدمة من قبل الباحثون.

المصادر: References

[1] جمعة، احلام احمد و سلمان، سيف عدنان ، مقارنة بعض نماذج السلاسل الزمنية لتحليل بيانات السكان في العراق للفترة من (1957-2012)، المؤتمر الدولي العلمي الرابع لاتحاد الاحصائيين العرب ، بغداد، العراق،2013 .

[2] عبدالحق، دي عاشور، طرق الاسقاط السكاني باستعمال طريقة Spectrum دراسة حالة: ولاية الجلفة 2008-2030، رسالة ماجستير جغرافية مدن- الجزائر، 2021 .

[3] العصامي، ليث هادي منشد، دراسة النمو السكاني وإسقاطات بدائل النمو لمدينة الحمزة (محافظة الديوانية) على ضوء الإسقاطات السكانية لسنة الهدف 2038، مجلة جامعة ذي قار للعلوم الهندسية، المجلد الاول، العدد الثاني، 1432 هـ ، 2010 .

[4] العطيوي، عدوية ناجي-2005- مؤشرات التشغيل والبطالة في العراق للمدة من (1977 – 2005) – المعهد العربي للتدريب والبحوث الاحصائية، بغداد.

[5] عوض، ميرفت محمد محمود، التأثير الديموغرافي واسقاطاته في حجم القوى العاملة وتوزيعها في الولايات الشمالية- رسالة ماجستير في الاحصاء، السودان، 2011 .

[6] كمال، صالح، الاسقاطات السكانية للاردن (١٩٩٤- 2003)، الاردن، 2004.

[7] لطفي، عبد الحميد والساعاتي، حسن، دراسات في علم السكان، جامعة عين شمس، مصر، 1977.

[8] لطفي، سلوان، الاسقاطات السكانية للعراق للمدة من (1977 – 2007) باستخدام البرنامج الديموغرافي Spectrum ، مجلة التقني، المجلد الحادي والعشرون، العدد 6 ، 2008.

[9] المديرية العامة للتنمية الصناعية، وزارة الصناعة والمعادن، خارطة العراق عدد السكان لعام 2017، 2019.
https://www.gdid.gov.iq/index.php?name=Pages&op=page&pid=494

[10] المشهداني، د.. محمود و هرمز، امير حنا، الإحصاء، جامعة بغداد، بيت الحكمة، 1989.

[11] مطر، لطيف هاشم كزار، مستقبل الحجم السكاني لمحافظة النجف دراسة في الاسقاطات السكانية Population Projection ، مجلة كلية التربية، واسط ، العدد الثاني عشر، 2018.

[12] المعهد العربي للتخطيط، تحليل الإسقاطات السكانية المستقبلية على بعض المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية باستخدام برمجية Spectrum ، الكويت، 2018.
https://www.arab-api.org/Files/Training/programs/1/2018/362_P16044-8.pdf

[13] وزارة التخطيط والتعاون الانمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية لعام 1997، العراق، 1997.

[14] وزارة التخطيط والتعاون الانمائي- الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات – الاسقاطات السكانية للسنوات من 2017 لغاية 2022 ، العراق.

[15] Ebeling, Charles E., An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering, Second Edition , Waveland Press, Inc. Canada, 2010.

[16] Kapur, J.N. and Saxena, H.C. , Mathematical Statistics , S. Chand & Company LTD, 2010.

[17] Al-Nasser Dr. Abdul Majeed Hamza , Statistical Reliability, Ithraa Publishing and Distribution , Amman-Jordan, 2009.

[18] Nayef, Qutaiba N., Ali, Omar Abdulmohsin and Al-Doori, Entsar Arebe, Mathematical Statistics Part I, El That Library for Printing, Publishing and Distribution, 2018.

Journal of AL-Rafidain University College for Sciences (2024); Issue 56; pp. 69-87

AL- Rafidain University College

PISSN: (1681-6870); EISSN: (2790-2293)

Journal of AL-Rafidain University College for Sciences

Available online at: https://www.jrucs.iq

JRUCS
Journal of AL-Rafidain University College for Sciences

Employing the Empirical Function and the Kaplan-Meier Method to Estimate the Survival Function for Grouped Complete Data for the Iraqi Population

Prof. Dr. Ahlam A. Juma	Prof. Dr. Entsar A. Fadam
ahlamjuma@coart.uobaghdad.edu.iq	entsar_arebe@coadec.uobaghdad.edu.iq
Department of Sociology, College of Arts, University of Baghdad, Baghdad, Iraq	Department of Statistics, College of Administration and Economics, University of Baghdad, Baghdad, Iraq

Assist. Prof. Suhail N. Abood

suhnaj2005@coadec.uobaghdad.edu.iq

Department of Statistics, College of Administration and Economics, University of Baghdad, Baghdad, Iraq

Article Information

Article History:
Received: February, 15, 2024
Accepted: April, 12, 2024
Available Online: December, 31, 2024

Keywords:
Survival function, empirical function, Kaplan-Meier, population projections.

Correspondence:
Prof. Dr. Ahlam A. Juma
ahlamjuma@coart.uobaghdad.edu.iq

Abstract

Population censuses suffer from different behavior in data, especially those classified according to age groups. Due to the scarcity of research and special studies on survival analysis of grouped complete data, the empirical method and the Kaplan-Meier method with a developed method of the Kaplan-Meier formula were employed in estimating the survival function for the grouped complete data. It was using the data of population censuses for 1997 as a base year, Due to the lack of subsequent population censuses we relied on population projection tables for the period (2017-2022) in analyzing survival behavior during this period.

Accordingly, the results were explained through tables and figures, analyzing and interpreting the behavior and survival functions of the three methods by age groups and according to gender and the total population, which showed that the developed method has an effect the estimator by the rank of the age group.

DOI: https://doi.org/10.55562/jrucs.v56i1.7