

Exploración de los atributos de calidad habituales en la comercialización mayorista del tomate costarricense

Exploration of common quality attributes of the fresh tomato in the Costa Rican wholesale market

|||||

Laura Patricia Brenes Peralta¹

María Fernanda Jiménez Morales²

Natalia Díaz Herrera³

Marianella Gamboa Murillo⁴

Ligia Mayela López Marín⁵

¹ Tecnológico de Costa Rica

Correo: labrenes@tec.ac.cr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5169-9961>

² Tecnológico de Costa Rica

Correo: maria.jimenez@tec.ac.cr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9775-2545>

³ Tecnológico de Costa Rica

Correo: nataliadiaz2526@estudiantec.cr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5169-9961>

⁴ Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Agronegocios

Correo: nellagamboa@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3831-8730>

⁵ Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

Correo: llopez@mag.go.cr

ORCID: N/A



Fecha de recepción: 04 de marzo, 2024

Fecha de aprobación: 13 de mayo, 2025

Vol. 11. Enero- diciembre 2025 (Publicación continua)

Brenes-Peralta, L. P., Gamboa Murillo, M., Díaz Herrera, N., López Marín, L. M., & Jiménez Morales, M. F. (2025).

Exploración de los atributos de calidad habituales en la comercialización mayorista del tomate costarricense:

N/A. E-Agronegocios, 11(1), 25–44.

<https://doi.org/10.18845/ea.v11i1.7068>



DOI: <https://doi.org/10.18845/ea.v11i1.7068>

Resumen

El tomate (*Solanum lycopersicum*) tiene alta importancia comercial, productiva y económica en Costa Rica, por lo que surgió el interés de los miembros del Programa de Investigación y Transferencia de Tecnología PITTA Tomate de revisar la vigencia del Reglamento N°31890-MEIC-MAG-S, como instrumento de promoción de la transparencia y buen funcionamiento del mercado nacional de esta hortaliza. La presente investigación, tuvo el objetivo de explorar las características del tomate fresco comercializado en el principal canal mayorista del país ubicado en el Centro Nacional de Abastecimiento y Distribución de Alimentos (CENADA), como base para la revisión posterior del PITTA Tomate en torno al citado Reglamento. Se recolectaron datos e información de campo para plasmar la realidad de las condiciones de la comercialización y clasificación de este producto, y se compararon los datos obtenidos con lo establecido en el Reglamento, mediante una investigación de enfoque mixto y predominantemente de tipo descriptivo. Como resultados principales, se detectó una mezcla de atributos de calidad y tamaño citados en el Reglamento a la hora de clasificar el tomate en el mercado. Además, se encontraron clases de calidades que no están presentes en el Reglamento pero que habitualmente se referencian en el ejercicio de comercialización. Los datos mostraron amplia variabilidad y en el caso del calibre, los rangos encontrados en campo difieren de los rangos de la normativa. Se considera esta investigación como un primer insumo para avanzar en la discusión sobre la posibilidad de revisar el Reglamento N°31890 y se recomienda ahondar en más estudios al respecto.

Palabras clave: *Solanum lycopersicum*, parámetros de calidad, mayoreo, concesionarios, Reglamento Técnico

Abstract

The tomato (*Solanum lycopersicum*) is highly important in Costa Rica from commercial, productive and economic viewpoints, triggering the interest of the members of the Tomato Research and Technology Transfer Program (PITTA Tomato) to review the validity of Regulation No. 31890-MEIC-MAG-S, as an instrument to promote the transparency and proper functioning of the tomato national market. The first step for this review was based on the present study, which aimed at exploring the characteristics of the fresh tomato in the wholesale market of CENADA (National Center of Food Supply and Distribution) as a basis for the subsequent discussion of the PITTA Tomato around the Regulation. Data and field information were collected to understand the dynamics, origin, and conditions of the commercialization and classification of this product, and the obtained data were compared with the provisions of the Regulation through qualitative, quantitative, and descriptive research. As main results, a mixture of quality and size attributes cited in the Regulation was detected when classifying tomatoes in the market. In addition, the study detected classes of qualities that are not present in the Regulation but that are usually referenced in the market. The data showed wide variability, and in the case of the size, the ranges found in the field differ from the regulatory ranges. This research is a first input to advance in the discussion on the possibility of revising Regulation No. 31890, and it is recommended to delve into more studies in this regard.

Key words: *Solanum lycopersicum*, quality, bulk-market, concessionaires, Technical Regulations.

Introducción

El tomate (*Solanum lycopersicum*) es la cuarta hortaliza más popular globalmente (Azman et al., 2023). Esta hortaliza de fruto climatérico proviene de una planta dicotiledónea y herbácea perenne que se originó en la región Andina, y luego se trasladó hacia América Central y México (López, 2016). Crece de mejor manera en suelos con pH entre 5,5 y 6,8 y es sensible a los cambios extremos de temperatura (Kaboré et al., 2022). De acuerdo con la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (2007a), a nivel mundial los cuatro tipos de tomate son el tomate de mesa (o redondo), el chonto, el tipo cereza (conocido como 'cherry') y el industrial.

El tomate es producido y altamente consumido en Costa Rica (López, 2017). La mayor parte de la producción está destinada al abastecimiento nacional con exportaciones esporádicas, y dado que el país cuenta con condiciones climáticas favorables para el desarrollo del cultivo, esta agrocadena es importante comercial, productiva y socioeconómicamente (Brenes, 2015). Esta hortaliza se cultiva principalmente en las regiones Central Occidental, Central Oriental, Central Sur, Brunca, Chorotega, Pacífico Central y Huetar Norte, donde las épocas de siembra se dan en abril y octubre principalmente, en sistemas productivos a campo abierto, ambiente semi-protegido o en ambiente protegido (López, 2016). Las principales variedades de tomate en Costa Rica han sido el Milán, JR, Montaña Fresca, Samuel, Pike-Rice, híbrido 5135, 461, 448, 40330, Bonarda, el Prodigio, entre otros (López, 2016; Rojas y Castillo, 2007). Sin embargo, Costa Rica no produce la mayor parte de semilla empleada en el país, sino que se importan los materiales para siembra. Por ejemplo, al 2016 se encontraban registradas veintiocho variedades y treinta híbridos de tomate en la Oficina Nacional de Semillas, siendo el híbrido Prodigio F1 el único generado en el país (López, 2016). La búsqueda de nuevos materiales alternativos ha aumentado en la última década, producto de posibles impactos del cambio climático, como la sequía (Abarca, 2014) y la marcada afectación de plagas, y enfermedades. Monge y Loría (2021) señalaron que entre las afectaciones fitopatológicas que más han afectado en el último lustro al tomate costarricense, se detectan la mosca blanca y otros vectores responsables de transmisión de virus como el TYLCV que ha venido en aumento, así como hongos y bacterias como la *Ralstonia solanacearum*.

La cadena de suministro tomatera está conformada por las fases de preproducción, producción, agroindustria y comercialización (Brenes y López, 2014), siendo el foco de esta investigación la fase de comercialización mayorista, al ser considerado el eslabón donde se vende cerca del 50% del tomate de regiones altamente productivas del país (MAG, 2007). Para el 2021 se comercializaron aproximadamente 18 000 000 kg de tomate en ese punto mayorista (Caravaca, 2022).

El precio del producto fluctúa según la oferta-demanda a lo largo del año, y depende de la categoría de calidad según la masa por vender (PIMA, 2023). Dichas categorías y aspectos de inocuidad en la venta de esta hortaliza están normados en el país por el Reglamento N°31890-MEIC-MAG-S para la comercialización del tomate en fresco en Costa Rica. Este instrumento fue creado en el 2004 mediante

Decreto Ejecutivo y de manera conjunta por el Ministerio de Economía Industria y Comercio (MEIC), el Ministerio de Salud y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Dentro de sus consideraciones reconoce la libertad de mercado existente en el país, junto a la responsabilidad del Estado por garantizar la salud pública y promover el acceso a alimentos, estableciendo así este Reglamento con el objetivo de “definir las características de calidad, inocuidad, empaque y etiquetado de variedades de tomate en estado fresco para consumo en Costa Rica” (MEIC y MAG, 2004).

Como subsector productivo, la agrocadena tomatera ha contado con distintas organizaciones públicas, la academia y representantes productivos que han sumado esfuerzos desde hace más de una década para interactuar y buscar soluciones para el subsector agrícola tomatero, a través del Programa de Investigación y Transferencia de Tecnología PITTA Tomate coordinado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG (SNITTA, 1995; Brenes et al., 2017). Entre los puntos analizados por el PITTA, se destacó en sesiones del 2022 y 2023 la percepción de algunos actores de la agrocadena respecto al Reglamento N°31890-MEIC-MAG-S, quienes consideraron que era posible que el Reglamento se encontrara desactualizado tras la incorporación de nuevos materiales en los años recientes, producto del aumento de problemas fitopatológicos en el cultivo (López, 2016). Lo anterior, sumado los 20 años de antigüedad de esta reglamentación técnica plantean la posibilidad de que la tipificación del tomate ahí consignada no coincida con la del tomate actualmente comercializado en el país. En consecuencia, a raíz de las observaciones compartidas en sesiones del PITTA, se consideró necesario comprender cuáles son los parámetros habituales de calidad empleados en la comercialización de esta hortaliza, para valorar si es pertinente realizar una revisión al Reglamento N°31890-MEIC-MAG-S.

Actualmente existe un vacío de estudios de caracterización de los parámetros de calidad con los que se comercializa el tomate en Costa Rica, a excepción del que dio fundamentación al Reglamento vigente en el año 2004. Lo que ha sido más frecuente son estudios que evalúan distintos materiales de tomate, para lo cual se utilizan variables agronómicas (por ejemplo ejes por racimo, edad de la planta a cosecha, rendimiento por planta y por área), y de calidad de materiales específicos en estudio (Monge-Perez, 2016; Echandi, 2017; Bolaños y Alvarado, 2017, López y Quirós, 2016; Quirós, 2016; Quirós, et al., 2017), o bien sobre condiciones poscosecha (Saborío, 2017) y pérdida de alimentos (Brenes-Peralta, López-Marín, Jiménez-Morales y Gamboa-Murillo, 2017). Las publicaciones encontradas evidencian que , dentro del alcance de estas investigaciones no se analiza el estado actual de los parámetros existentes en el proceso de comercialización. Analizar dicha situación se considera vital, pues existe evidencia de la afectación a la dinámica y eficiencia del sector alimentario que esto podría implicar. Si bien el precio en Costa Rica se rige por oferta y demanda, este responde también a clasificaciones de calidad, por lo que una reglamentación confusa o desactualizada puede generar poca transparencia, restricciones o incertidumbre en términos de calidad, inocuidad, y valor, al tiempo que puede impulsar a la generación de desperdicio o pérdida de eficiencia en los productos en cuestión (Shapiro et al., 2021, p 19).

Como institución académica miembro del PITTA, el Tecnológico de Costa Rica mediante su Escuela de Agronegocios, colaboró en conocer los atributos bajo los que actualmente se comercializa el tomate presente en el mercado nacional mayorista. Por lo tanto, esta investigación tuvo el propósito de explorar las características del tomate fresco comercializado en el canal mayorista, con el fin de ofrecer una base para la discusión posterior del PITTA Tomate en torno al Reglamento RTCR N°31890-MEIC-MAG-S. A nivel nacional, el MEIC es el rector en Costa Rica en materia de reglamentación técnica, por lo que, en un proceso de generación, publicación y revisión de un reglamento técnico, esta institución debe estar presente en el proceso (Cruz, 2021). Dado lo anterior este estudio se diseñó considerando las indicaciones que el MEIC otorga en términos de muestreo según la Norma NCR 230:1995 de Muestreo de Productos Hortofrutícolas Frescos (MEIC, 1995).

Se considera que este estudio, además de apoyar en la fundamentación de las cuestiones analizadas en el PITTA Tomate y las partes interesadas de la agrocadena de tomate costarricense, podrá aportar hallazgos útiles sobre los parámetros que se detectan actualmente en términos de calidad en este importante canal comercial, además de ofrecer una base metodológica para estudios próximos en esta y otras agrocadenas.

Referente Teórico

El concepto de calidad carece de consenso; sin embargo, el término se puede entender como el conjunto de propiedades de un producto, que permite caracterizarlo y valorarlo (Torres et al., 2012). El concepto viene del latín ‘qualitas’ por lo que significa propiedad o atributo. Desde la perspectiva de sistemas de gestión de calidad, se sugiere que la calidad se relaciona a las condiciones inherentes del producto que satisfacen, cumplen o son conformes a los requisitos previamente establecidos (en una norma por ejemplo y por el cliente) (López, 2003). La calidad de los productos en el marco de las reglas, transparencia y funcionamiento de mercado se relaciona con el cumplimiento de estándares donde los clientes pueden confiar en la integridad de los productos. Para los agronegocios, constituye un aspecto vital para permanecer en el mercado y lograr alcanzar transparencia y un comercio justo (Sabrina y Puentes, 2011).

Monge (2014) indica que la calidad de tomate contempla parámetros o atributos físicos y químicos. Por lo tanto, la calidad está sujeta a las características químicas (contenido de minerales y vitaminas, los grados Brix y el pH) y físicas (tamaño, forma, firmeza y color) (Martínez et al, 2017; Gómez et al., 2021). Según FAO (2007b), un tomate de buena calidad posee un tamaño uniforme y la forma es uno de los atributos por contemplar, misma que puede describirse comercialmente como redonda, achatada, aglobada, surcada, ovalada, cilíndrica, periforme, alargada, cereza o cóctel. La firmeza también es otro parámetro considerado que se describe como el grado de resistencia a pruebas de penetración del fruto (Bautista et al., 2016). La coloración se observa dentro de los parámetros de calidad, y depende del grado de madurez y la variedad; normalmente este atributo se expresa según guías de coloración como la dada

por el USDA (por sus siglas en inglés United States Department of Agriculture) para tomates frescos (Agricultural Marketing Service, 1997). La presencia o ausencia de defectos y daños constituye otro grupo de atributos por considerar. Los defectos definen como una anomalía o imperfección que afecta la apariencia, la textura o el sabor del tomate, debido usualmente a condiciones climáticas desfavorables, problemas en el proceso de cultivo, enfermedades, plagas o incluso el manejo. Por su parte, un daño se refiere a lesiones físicas que pueden ser causadas por una manipulación inadecuada durante la cosecha y poscosecha. Tanto los defectos como los daños pueden afectar la calidad comercial de los tomates e incidir en su aceptación en el mercado (Cerdas y Montero, 2002).

Para el mercado costarricense, la calidad del tomate, regida por el Reglamento Técnico RTCR N°31890-MEIC-MAG-S, tiene un enfoque en parámetros para el tomate de mesa o tipo bola (redondo) para consumo fresco, asume uniformidad en el grado de madurez, y establece los límites máximos permitidos de defectos y daños según grados de calidad, como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Límites máximos de defectos permitidos en las calidades de tomate, Costa Rica

Defecto	Grados de calidad % máximo en número		
	1°	2°	3°
Pudrición	1	1	2
Daño por hongos y bacterias	1	1	2
Daño por insectos	1	2	3
Daño mecánico (lesiones y magulladuras)	2	3	4
Daño por frío	2	3	4
Pérdida de firmeza (deshidratación)	1	2	3
Rajadura por crecimiento (estrellado)	1	2	3
Cicatrices epidérmicas	1	2	3
Quemaduras de sol (decoloraciones)	1	2	3
Malformaciones (“cartera”, “cara de gato”)	2	3	4
Tomate hueco	1	1	1
Suciedad (residuos vegetales y otros)	2	3	4
Tomate sobre maduro	4	5	6
Tomate verde (cele)	1	1	1
% máximo de defectos acumulados	7	12	16

Nota. Adaptado de Límites máximos de defectos permitidos, por MEIC y MAG, 2004. ([https://www.cnp.go.cr/pai/reglamentostecnicos/Tomate RTCR 379-2004.pdf](https://www.cnp.go.cr/pai/reglamentostecnicos/Tomate_RTCR_379-2004.pdf))

Adicionalmente, el mismo Reglamento establece clasificaciones según tamaño o calibre de la fruta (tabla 2). En el caso de tolerancias, faculta un 10% de producto cuyo tamaño no satisfaga las exigencias de calibración dentro de un lote (MEIC y MAG, 2004).

Tabla 2. Calibres máximos permitidos en cm, Costa Rica

Tamaño	Grande	Mediano	Pequeño
Calibre cm	Mayor o igual a 8	Menos de 8 hasta 6	Menos de 6 hasta 4

Nota. Adaptado de Límites máximos de defectos permitidos, por MEIC y MAG, 2004. (https://www.cnp.go.cr/pai/reglamentostecnicos/Tomate_RTCR_379-2004.pdf)

Metodología

La investigación fue de tipo descriptivo predominantemente, con un enfoque mixto al conjuntar análisis proveniente de fuentes de tipo cuantitativo y cualitativo. La investigación se basó en dos pasos principales: i) el levantamiento de información de campo respecto a las características del tomate comercializado en el mercado mayorista, y ii) el análisis de la información para caracterizar los parámetros encontrados en dicho tomate.

Inicialmente, se planificó y ejecutó el trabajo de campo. Para este se determinó, realizar el muestreo en el canal mayorista del CENADA, el cual es un espacio de comercialización de productos hortofrutícolas dentro de los que se incluye el tomate, (PIMA, 2024), y es considerado como el principal mercado mayorista en el país (García, 2016). Se obtuvo información documental de las autoridades de este Centro, que luego de depurarse (eliminar duplicidades o puestos inactivos que aparecían en el registro), arrojó la existencia 27 puestos activos; todos ellos fueron abordados una vez para este estudio. Se elaboró y se probó un cuestionario dirigido a estos locatarios para recolectar información de tipo cualitativo que aportara la descripción dada por las personas consultadas respecto al objeto de estudio observado (Cueto, 2020; Arslan, Gregg y Wollni, 2023). El instrumento constó de cinco preguntas abiertas para obtener información sobre las siguientes variables que ayudaron a contextualizar el caso de estudio e interpretar algunos hallazgos: a) Origen del tomate comercializado, b) Principales clientes del producto, c) Método de comercialización empleado, d) Aspectos contemplados para la determinación de las calidades del tomate y e) Tipos de tomate más comercializados. La técnica aplicada fue la entrevista aplicada verbalmente, empleando el citado cuestionario como guía estructurada (Apéndice 3), para documentar sus respuestas por escrito. Posteriormente, se recolectaron los datos de las siguientes variables y atributos entre mayo y junio del 2023: calibre (o tamaño, tomado con un ‘caliper’ y reportado en cm), defectos o daños (anotados con una descripción), masa (tomada con una balanza digital genérica y reportada en g) y forma del tomate comercializado en el CENADA (según las dadas por el CODEX 293 según FAO, 2007b). La masa, si bien no está actualmente contemplada en el Reglamento Técnico de Tomate RTCR N°31890-MEIC-MAG-S, fue de interés a solicitud del PITTA ya que usualmente es descrita

como un parámetro tanto en las fichas técnicas de los materiales utilizados en el país como en la comercialización, la cual en Costa Rica incidirá en el precio final del producto vendido, junto a la clasificación de calidad.

El procedimiento de muestreo se basó en aspectos indicados en el Reglamento para elaborar Reglamentos Técnicos Nacionales (MEIC, 2010), y la Norma NCR 230:1995 de Muestreo de Productos Hortofrutícolas Frescos (MEIC, 1995). Este último propone que el muestreo debe efectuarse al azar, y de manera que las muestras elementales sean representativas del lote por estudiar. Por lo tanto, la determinación del tamaño de muestra se basó en el inciso 4.2.2. la Norma NCR 230:1995 lo que supuso el estudio de cinco muestras elementales a granel de cada lote, definiendo el lote como el grupo de cajas de cada locatario consultado, y las muestras como cajas de tomate de 18kg de capacidad (esta es la unidad habitual en el mercado mayorista costarricense). Para efectos del análisis de las variables se siguió la indicación del inciso 5.1 de la Norma NCR 230:1995, bajo el supuesto dado por el criterio experto al asumir que 25 unidades representan cerca de 2 kg de producto (de esta manera se garantizó en todo momento lograr la masa mínima de muestra citada por la norma aún con los pesos de menor valor que posiblemente se fueran a encontrar). Esas unidades fueron tomadas al azar de los estratos superior, medio y bajo de la unidad de comercialización. En términos prácticos, se inició con la solicitud a la persona a cargo del local, de cinco unidades de comercialización tomadas al azar y esta persona indicó verbalmente la forma y clasificación de calidad que le había asignado según su experiencia, lo cual se anotó en el instrumento de recopilación de datos. Del total de cajas (135 cajas), las investigadoras y asistentes de investigación, midieron las variables de interés en 25 unidades de tomate (para un total de $n=3\,375$ tomates equivalentes a 753,15 kg) y se anotaron los datos en un instrumento creado para tal fin (Apéndice 4). Durante el análisis de datos, lo indicado por el locatario se contrastó con los datos que se obtuvieron en las mediciones de las variables y los parámetros descritos en el RTCR N°31890-MEIC-MAG-S.

Finalmente, para el acopio y tratamiento de los datos obtenidos en campo, se procedió a su tabulación en Microsoft Excel. Se aplicó la prueba de normalidad Anderson Darling ($p>0,05$), determinando que los datos no mostraban una distribución normal. Debido a esto se realizaron pruebas de transformación, así como pruebas de confiabilidad estadística contenidas en el software estadístico Minitab, con el fin de identificar la distribución de los datos, lo cual determinaría si se podría aplicar estadística paramétrica, no paramétrica o si finalmente el estudio se limitaría a un análisis estadístico descriptivo, basando las observaciones en la información que brinda la desviación y la varianza en torno a la variabilidad de los datos (Apéndice 1). En consecuencia, y según las clasificaciones de calidad según los locatarios, se cotejó la información dada con las formas de tomate posibles según la norma CODEX 293, y la clasificación de calidad (daños y defectos) y calibre de Reglamento técnico RTCR N°31890-MEIC-MAG-S, y se finalizó con un análisis de variabilidad de los datos de masa (g) y calibre (cm) de cada clasificación de calidad encontradas en campo. Con estos resultados se procedió a discutir los hallazgos, mismos que fueron

validados con el equipo del PITTA tomate en el marco del VI Congreso Nacional de Tomate celebrado en agosto del 2023.

Resultados y Discusión

Aspectos generales aportados por los locatarios del CENADA:

Según las respuestas al cuestionario aplicado a los locatarios del CENADA que comercializan tomate, se evidenció que el tomate comercializado en este mercado para el marco temporal del estudio, provino mayoritariamente de las provincias de Alajuela, Heredia y Cartago. Coincidentemente, el tomate del estudio proviene de zonas señaladas por informaciones sectoriales (López, 2016) como focos de producción.

Por otra parte, los principales clientes según los locatarios que operan en CENADA son los supermercados independientes o de ciertas cadenas existentes en el país, supermercados enfocados en el mercado de la comunidad china en Costa Rica y verdulerías, hoteles y revendedores. El método de comercialización se basa en una definición del precio según la oferta y demanda, y con la mayoría se mantiene una relación comercial bajo contrato de palabra; en pocos casos existe la posibilidad de otorgamiento de crédito o de entrega contra pedido, lo cual depende de las preferencias del cliente y del locatario, así como de su historial de comercialización y la relación de confianza que se haya establecido. Este aspecto es relevante pues las personas consultadas frecuentemente mencionaron que buena parte de la labor que ellos hacen de clasificación del tomate, es en función de lo que sus clientes solicitan. También agregaron que usan el Reglamento RTCR N°31890-MEIC-MAG-S como una orientación general.

En cuanto a los aspectos relacionados a la determinación de las calidades del tomate, los siguientes términos fueron considerados por los vendedores como atributos que llevan a otorgar una clasificación de calidad al tomate: “tamaño”, “madurez”, “firmeza”, “color” y “calidad”. El término calidad siempre fue descrito de forma distinta por las personas consultadas y consideraron variados elementos; por ejemplo, la buena calidad tenía que ver con la ausencia de defectos, pero también se indicaba que un tomate que fuera grande y uniforme era de calidad superior; igualmente se asoció la calidad a frases como “que se viera bien”. Estas respuestas denotan que la presencia de defectos es algo que los comercializadores consideran indudablemente en la clasificación que realizan, y es coincidente con lo establecido en el Reglamento RTCR N°31890-MEIC-MAG-S (tabla 1). Sin embargo, la definición de calidad no siempre es clara ni uniforme, y el tamaño o calibre está inmerso en estos atributos, lo cual difiere de lo establecido en el citado Reglamento (tabla 2), donde el tamaño (grande, mediano, pequeño) es un aspecto distinto a la calidad (categorizada como primera, segunda y tercera; ver Apéndice 2).

Calidad del tomate comercializado y relación con el Reglamento RTCR N°31890-MEIC-MAG-S:

Un primer aspecto detectado durante la recolección de datos de campo es que, si bien el mercado mayorista considera la caja con capacidad de 18 kg de tomate como la unidad de comercialización habitual, este aspecto no se menciona en el Reglamento RTCR N°31890-MEIC-MAG-S. La segunda observación fue que la totalidad del tomate comercializado (y por tanto muestreado) en el marco temporal del proyecto fue tomate de mesa, cuya forma es redonda y se conoce popularmente como tomate tipo “bola”; es decir, no se encontraron unidades de comercialización de las otras formas descritas por el CODEX 193. Lo anterior sugiere que el tomate tipo bola es el más comúnmente comercializado en este canal mayorista en esta época del estudio en Costa Rica, respaldado a partir de lo descrito por López (2016).

Seguidamente, cuando los locatarios facilitaron las muestras de unidades de comercialización, ellos indicaron la clasificación de calidad que le otorgarían a cada una, según su conocimiento y experiencia, lo que resulta en una tercera observación de suma importancia. El hallazgo principal en este caso es que si bien indicaron que había cajas tipificadas como tomate de primera, segunda y tercera calidad lo cual coincide con lo que indica el Reglamento RTCR N°31890-MEIC-MAG-S, también indicaron otras categorías más, denominadas en el mercado local como “bolilla o bolita”, “rayado” y “echado”. Por tanto, una primera discrepancia con la normativa existente es la existencia de estas calidades en la práctica usual del mercado, pero no así en el Reglamento. En términos generales, los locatarios comentaron que el tomate de primera y segunda usualmente es un tomate de mayor tamaño en el primer caso y menor en el segundo, prácticamente sin defectos, mientras que la tercera es de menor calibre y eventualmente podrá presentar algunos daños y defectos. Por su parte, el tomate tipo “bolilla” es un fruto “bueno, pero de muy pequeño calibre”, el “rayado” es un tomate con daños y defectos como cicatrices o deformaciones popularmente conocidas como cartera. Finalmente, el tomate tipo “echado” es un producto que posiblemente se dañó en el proceso de comercialización y podrá resultar en descarte o donación en algunos casos. Esporádicamente, se hizo referencia también a un tomate de primera “jumbo, grande o grueso”, siendo este un producto solicitado con esta condición de ser aún más grande, de manera esporádica por los clientes, y el cual está ausente en el Reglamento.

Se desprende igualmente del punto anterior, que las clasificaciones antes dadas combinan aspectos referidos a calibre o tamaño, y presencia de daños y defectos. Dicho en otras palabras, parece haber alguna homología entre la clasificación de calidad y el calibre del producto en el mercado: primera = tomate grande, segunda = mediano y tercera = pequeño, lo cual no es coincidente con el Reglamento, puesto que este sugiere calidades en función de daños y defectos, independientemente de tamaño. En las observaciones, por el contrario, en todos los casos de calidades primera, segunda y tercera, se observó pocos daños o defectos (una o dos anotaciones por caja). La infrecuente presencia de daños se atribuye a que ya en este punto de la cadena de suministro, el tomate ha pasado al menos por dos procesos de selección, el primero en finca y el segundo en el CENADA.

La masa fue otra de las otras variables consideradas, y resumidas en la tabla 3.

Tabla 3. Masa de las distintas calidades de tomate halladas en el mercado mayorista.

	Primera	Segunda	Tercera	Bolilla	Echado	Rayado
Masa media (g)	314	217	151	99	126	361
Masa mínima (g)	91	111	74	64	29	264
Masa máxima (g)	581	517	248	150	730	595
Desviación estándar (\pm g)	73	63	30	18	89	92
Varianza de la muestra	5346	3917	927	319	7886	8504

Al analizar las diferentes calidades de tomate, se observan datos variados tanto en la masa media como en la dispersión de los datos. La primera calidad muestra una dispersión considerable entre las masas individuales reportadas. La segunda calidad sugiere una dispersión notable pero menor en comparación con la primera calidad, y la tercera calidad muestra una variabilidad más reducida, reflejada en una varianza de 927. Por otro lado, entre las calidades que no están referidas en el Reglamento, se observa que el tomate “bolilla” presenta un tamaño bastante uniforme, mientras que el tomate “rayado” exhibe la mayor dispersión entre todas las calidades, con una varianza de 8504 y una desviación estándar de 92 g. Finalmente, el tomate “echado” muestra una alta variabilidad también, siendo la segunda del grupo. En conjunto, mientras que las calidades “primera”, “segunda” y “rayado” muestran una alta dispersión de los datos, las calidades “tercera” y “bolilla” presentan una variabilidad más contenida. El “echado” destaca por mostrar la mayor variabilidad de todas las calidades analizadas.

Aunque el Reglamento Técnico RTCR N°31890-MEIC-MAG-S se enfoca en el diámetro de los tomates, el análisis de la masa proporciona información valiosa sobre la calidad y consistencia de los productos. La considerable variabilidad en la masa observada dentro de cada categoría sugiere que existen factores agronómicos o fisiológicos que influyen en el peso de los tomates, más allá de las características contempladas en la normativa. Esta variabilidad en la masa, aunque no regulada por la normativa vigente, puede tener un impacto importante en la logística, el embalaje y la percepción del consumidor. Tomates con una mayor variabilidad en la masa podrían requerir un manejo más cuidadoso y estrategias de comercialización diferenciadas para garantizar la satisfacción del cliente pues dista de ubicarse en parámetros normalizados según lo usual en la conceptualización de la calidad en un producto (López, 2003).

En cuanto al diámetro o calibre, se observó también una dispersión de los datos entre calidades, lo cual se detalla a continuación.

Tabla 4. Diámetro (calibre) de las distintas calidades de tomate halladas en el mercado mayorista.

	Primera	Segunda	Tercera	Bolilla	Echado	Rayado
Diámetro medio (cm)	8,7	7,6	6,7	5,8	6,2	9,6
Diámetro mínimo (cm)	6,8	6,2	5,0	4,3	3,1	8,2
Diámetro máximo (cm)	11,9	11,9	9,9	7,1	12,0	11,2
Desviación estándar (\pm cm)	0,9	0,8	0,6	0,5	1,3	0,8
Varianza de la muestra	0,7	0,07	0,4	0,3	1,7	0,7

Según el análisis del diámetro de los tomates, se observa una variabilidad significativa entre las diferentes calidades. La primera calidad, presenta una dispersión moderada. Aunque el Reglamento establece que un tomate grande debería medir 8 cm o más, los datos revelan una mayor diversidad en los diámetros dentro de esta categoría, lo que podría reflejar variaciones en factores agronómicos o fisiológicos no contemplados en los estándares reglamentarios al momento de su creación, y que ahora sí están presentes en el mercado; o viceversa, que se insertan en esta categoría por parte de los actores del mercado, aun cuando no está así normado. De manera similar, la segunda calidad muestra variabilidad considerable en los diámetros, aunque algo menor en términos absolutos. La tercera calidad muestra una dispersión más reducida, lo que sugiere una mayor uniformidad en comparación con las calidades superiores. Los tomates "bolilla" son aún más consistentes en términos de diámetro lo que podría indicar una selección más uniforme o el seguimiento de estándares de calidad más estrictos en estas categorías (aunque esta no se encuentra normada por el Reglamento si no que es una clasificación "de hecho" en el mercado). En contraste, el tomate "echado" presenta la mayor dispersión del grupo. Finalmente, el tomate "rayado", muestra una dispersión similar a las calidades primera y segunda. Por lo que se observa que las calidades "tercera" y "bolilla" destacan por su mayor consistencia en el diámetro de los tomates, lo que podría indicar una selección más rigurosa o estándares de calidad más estrictos. Por otro lado, las calidades con mayor variabilidad, como el "echado", al basarse principalmente en su agrupación por defectos, daños y deformidades independientemente del tamaño, resulta en un amplio rango de diámetros (como el visto en el Apéndice 2).

El análisis del diámetro de los tomates en las diferentes calidades revela una considerable variabilidad, lo que plantea desafíos para determinar si esta clasificación cumple consistentemente con los estándares establecidos en la Regla que sienta las bases de normativa técnica de tomate en el país, los cuales en todo caso se refieren a calibre y no a calidad primera, segunda, tercera, y no hacen referencia a las calidades "bolita, echado y rayado". Aunque algunos tomates dentro de las calidades evaluadas cumplen con las medidas reglamentarias de diámetro, la dispersión observada dentro de cada categoría indica que no se puede asegurar de manera uniforme que todos los tomates clasificados cumplan con los parámetros reglamentarios.

Conclusiones

Se concluye que el tomate comercializado en CENADA durante el marco temporal analizado, proviene de las zonas productoras de tomate en Costa Rica, lo cual aporta validez al estudio al ser un reflejo del producto nacional que se transa por este canal de comercialización. Se estima que el tomate que más se comercializa en el citado canal es el tomate de mesa o tipo bola (redondo) al ser el único que se localizó durante el estudio en la totalidad de puestos activos de venta de tomate en el CENADA, lo cual sugiere que el Reglamento aplica a este producto y no a otras formas existentes (tipos) de tomate. Esto no exige de valorar una reglamentación para otras formas o tipos de tomate presentes en otros canales de comercialización.

En el desarrollo de la investigación se descubrió que existen diferentes interpretaciones conceptuales a nivel de características de calidad en el mercado mayorista. La calidad del tomate según los hallazgos cualitativos expresados por los locatarios, está determinada mayormente por atributos como la apariencia del fruto, el tamaño y la presencia de defectos y daños. Esto concuerda en su mayoría con el Reglamento RTCR N°31890-MEIC-MAG-S. No obstante, según la dinámica presente en el mercado, se observa una mezcla de atributos de tamaño y presencia de daños y defectos a la hora de determinar la calidad de un tomate, lo cual discrepa con el Reglamento el cual separa tamaño de calidad y que se constata con los datos del muestreo.

Asumiendo una homología de las calidades dadas in situ en función del tamaño dado en el Reglamento, se detectan discrepancias entre los rangos de tamaño de dicha clasificación del mercado y los rangos de tamaño reglamentarios, además de detectar una amplia variabilidad en las características de masa y diámetro los tomates que se agrupan dentro de una misma calidad en varios casos. Esto se evidenció en los análisis descriptivos aplicados, donde de hecho, no hubo una distribución normal de los datos. Lo anterior tiene repercusiones en la consistencia de la calidad de los productos agrícolas como es el de esta hortaliza, y la necesidad de considerar cuidadosamente la variabilidad al clasificar y seleccionar productos para satisfacer las demandas del mercado. Consecuentemente, la observación hecha abre oportunidades para indagar más sobre la clasificación que se está haciendo en el mercado, la cual se basa en una notable experiencia, pero no aplica herramientas de medición específicas (calipers, anillos de medición, etc) ni la reglamentación de manera detallada. La elevada variabilidad en los diámetros, con rangos que exceden los límites establecidos para ciertas categorías, sugiere que la clasificación de los tomates no sigue de manera rigurosa los estándares de tamaño definidos por la norma técnica. Esta falta de estandarización interna dentro de las calidades de tomate dificulta la evaluación precisa del cumplimiento normativo y puede tener implicaciones significativas de trazabilidad y transparencia a lo largo de la agrocadena.

Finalmente, aunque la masa no es un criterio regulado, su análisis revela la necesidad de una posible consideración futura en la estandarización y clasificación de tomates, para mejorar la uniformidad del producto y su aceptación en el mercado.

Las autoras reconocen la limitante que existió en el proyecto y que no permitió un análisis longitudinal que abarcara distintos picos de cosecha en el año, y a su vez circunscribieron el tamaño de la muestra a lo indicado por la normativa nacional para este tipo de muestreos. Lo anterior hace necesario recomendar más estudios de este tipo, revisiones a las normas de muestreo y la atención a la importancia de evaluar más las condiciones del mercado para garantizar la vigencia de la reglamentación actual.

Literatura citada

- Abarca, S. (2014). *Cambio Climático y Agroecología en Costa Rica. Tomate*. III Congreso Nacional del Cultivo de Tomate. Instituto de Transferencia de Tecnología Agropecuaria.
<https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/pprg-tomate-III-congreso.pdf>
- Agricultural Marketing Service. (1997). *United States Standards for Grades of Fresh Tomatoes*.
https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/Tomato_Standard%5B1%5D.pdf
- Arslanm C., Gregg, D., Wollnim M. (2023) Paying more to make less: value degrading in the coffee value chain in eastern Uganda. *American Journal of Agricultural Economics* 106 (1), 96-117.
<https://doi.tec.elogim.com/10.1111/ajae.12389>
- Azman, N., Kamal, N., Diah, N. (2023). Tomato Fruit Ripening Classification Using Wavelet-Based Feature Extraction and Multilayer Perceptron. *IEEE International Conference on Agrosystem Engineering, Technology & Applications (AGRETA)*. 119-124. <https://doi.org/10.1109/AGRETA57740.2023.10262527>
- Bautista, P., Arellanes, N., Pérez, M. (2016). Color y estado de madurez del fruto del tomate de cáscara. *Agronomía Mesoamericana*, 27(1), 115-130. https://www.mag.go.cr/rev_meso/v27n01_115.pdf
- Bolaños, A., Alvarado, K. Experiencias de investigaciones con genotipos de tomate ante estrés hídrico y altas temperaturas. Memoria IV Congreso Nacional del Cultivo de tomate. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/A50-10881.pdf>
- Brenes, L. (2015). *Marco orientador para la agregación de valor a la agrocadena de TOMATE COSTARRICENSE*.
<http://repiica.iica.int/docs/B4228e/B4228e.pdf>

- Brenes, L., & López, L. (2014). *Taller de Validación del Plan Estratégico de la Agrocadena de Tomate*. PITTA Tomate, Cartago, Costa Rica.
- Brenes-Peralta, L., López-Marín, L., Jiménez-Morales, M., Gamboa-Murillo, M. (2017). *Memoria IV Congreso Nacional del Cultivo de Tomate*. Programa de Investigación y Transferencia Tecnológica en Tomate PITTA TOMATE. San José, Costa Rica. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/A50-10881.pdf>
- Caravaca, P. (2022). *Análisis y Monitoreo de Mercados-Tomate*. Consejo Nacional de Producción (CNP). https://www.cnp.go.cr/sim/sector_agricola/hortalizas/tomate/analisis_de_mercado/2022/M_Tomate_01_29-04-2022.pdf
- Cerdas, M., Montero, M. (2002). *Manual de Manejo Poscosecha de Tomate*. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/J11-8074.pdf>
- Cruz, T. (2021). Reglamentación Técnica de Calidad MEIC / *Entrevistado por Ligia López y Laura Brenes*.
- Cueto, E. (2020). Investigación cualitativa. *Applied Sciences in Dentistry*, 1(3). <https://ieya.uv.cl/index.php/asid/article/download/2574/2500>
- Duc, T., Hung, M., Srivastava, D., Tirthapura, S., & Xu, B. (2021). Stratified random sampling from streaming and stored data. *Distributed and Parallel Databases*, 39, 665–710. <https://link-springer-com.ezproxy.itcr.ac.cr/article/10.1007/s10619-020-07315-w>
- Echandi, C. (2017). Experiencias en la liberación del primer híbrido costarricense de tomate para mesa ‘Prodigio’. Memoria IV Congreso Nacional del Cultivo de tomate. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/A50-10881.pdf>
- FAO. (2007a). *Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- En la Producción de Tomate Bajo Condiciones Protegidas*. <https://www.fao.org/3/a1374s/a1374s02.pdf>
- FAO. (2007b). *Norma para el tomate (CODEX STAN 293-2007)*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. https://www.fao.org/input/download/standards/11013/CXS_293s.pdf
- García, M. (2016). Análisis del comportamiento de mercado en las ferias del agricultor de la Gran Área Metropolitana. *Tecnología en Marcha*, 29(1), 83-95. <https://doi.org/10.18845/tm.v29i1.2541>

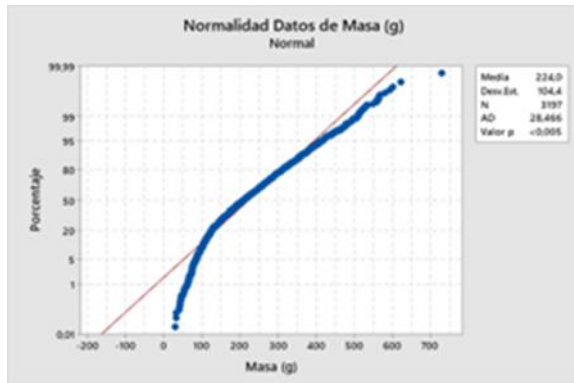
- Gómez, Y., Pérez, A., Fuentes, E. (2021). Evaluación de calidad de cinco híbridos de tomate *solanum lycopersicum* l. para elaboración de néctares artesanales, en San Marcos. *Revista de Investigación Proyección Científica Centro Universitario de San Marcos*, 3(1). <https://doi.org/10.56785/ripc.v3i1.60>
- Kaboré, K., Konaté, K., Bazié, D., Dakuyo, R., Sanou, A., Sama, H., . . . Dicko, M. (2022). Effects of growing zones on nutritional and bioactive compounds of by-products of two tomato cultivars. *Journal of Agriculture and Food Research*, 10. <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.itcr.ac.cr/science/article/pii/S2666154322001478>
- López, A. (2003). *Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas del campo al mercado*. Boletín de Servicios Agrícola de la FAO. <https://www.fao.org/4/Y4893S/y4893s00.htm#Contents>
- López, L. (2016). *Manual Técnico del Cultivo del Tomate*. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10921.pdf>
- López, L. (2017). *Generalidades de la agrocadena de tomate*. Memoria IV Congreso Nacional del Cultivo de tomate. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/A50-10881-p09-10.pdf>
- López, L; y Quirós, S. (2016). Evaluación de cultivares de tomate (*Solanum lycopersicum*) con tolerancia a *Ralstonia solanacearum* bajo condiciones de invernadero y campo. Informe ejecutivo San José, Costa Rica. Proyecto PRIICA-INTA-IICA.
- López, P., & Fachelli, S. (2015). *El diseño de la muestra*. En Metodología de la Investigación Social Cuantitativa. Universidad Autónoma de Barcelona. https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/metinvsoccua_cap2-4a2017.pdf
- MAG. (2007). Agrocadena de Tomate. Ministerio de Agricultura y Ganadería. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-9892.pdf>
- Martínez, O., Can, A., Cruz, E., García, J. (2017). Influencia del riego y sustrato en el rendimiento y calidad de tomate. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(1). <https://doi.org/10.29312/remexca.v8i1.71>

- MEIC. (2010). *Reglamento para elaborar Reglamentos técnicos Nacionales. Decreto °N36214-MEIC*.
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=68851&nValor3=92347&strTipM=TC
- MEIC. (1995). *Decreto °N24907-MEIC. Aprueba Norma NCR 230:1995.Productos Hortícolas Frescos Muestreo*.
<https://www.mag.go.cr/legislacion/1996/de-24907.pdf>
- MEIC y MAG. (2004). *Decreto N° 31890-MEIC-MAG-S RTCR 379:2004 Tomate para Consumo en Estado Fresco*.
- Monge, J. (2014). Caracterización de 14 genotipos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivados bajo invernadero en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 24(4), 58-68.
<https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v27n4/a07v27n4.pdf>
- Monge-Pérez, J. (2016). *Evaluación de 74 genotipos de tomate (Lycopersicon esculentum Mill). Bajo invernadero*. Universidad de Costa Rica. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/server/api/core/bitstreams/5332c064-0606-4181-a47d-ea929ef275e2/content>
- Monge, J., Loría, M. (2021). *Guía ilustrativa de algunas plagas y enfermedades de tomate (Solanum lycopersicum)*. Universidad de Costa Rica. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/items/4269a6cf-79e7-410c-adde-e0c082700c4a>
- PIMA. (2023). *Sistema de Información de Mercado Mayoristas Boletín de Precios: Precios de Mayorista a Minorista*. <https://www.pima.go.cr/boletin/>
- PIMA. (2024). *CENADA*. Barreal, Heredia, Costa Rica. <https://www.pima.go.cr/cenada/>
- Quirós, S. (2016). *Validación del híbrido de tomate FBM 17-03 (Solanum lycopersicum)*. Memoria PCCMCA LXI. <https://www.fontagro.org/new/investigadores/ver/116/stephanie-quiros-campos/es>
- Quirós, S., López, L., Barrantes, L., Mora, J., Saborío, D., Echandi, C. (2017). Respuesta de varios híbridos comerciales y cultivares promisorios de tomate (*Solanum lycopersicum*) ante la presencia del virus tyldv bajo condiciones de campo. Memoria IV Congreso Nacional del Cultivo de tomate. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/A50-10881.pdf>
- Rojas, J., Castillo, M. (2007). *Planteamiento de la Agro-Cadena del Tomate en la Región Central Sur de Costa Rica*. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-4158.pdf>

- Saborío, D. (2017). Mejoramiento del manejo poscosecha y reducción de pérdidas en tomate (*Solanum lycopersicum*) en Costa Rica. *Memoria IV Congreso Nacional del Cultivo de Tomate*. Programa de Investigación y Transferencia Tecnológica en Tomate PITTA TOMATE. San José, Costa Rica.
<https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/A50-10881-p31.pdf>
- Shapiro, M., Jefferson, D., Broad, E., Kolberg, A., Youngblood, C. (2021). *Costa Rica Guía Legal Leyes y Políticas para la donación de alimentos*. THE GLOBAL FOOD DONATION POLICY ATLAS.
<https://www.foodbanking.org/wp-content/uploads/2023/01/Costa-Rica-Legal-Guide-Spn.pdf>
- Sabrina, N., Puentes, G. (2011). Sistema de Gestión de Calidad para el Agronegocio de la Uchuva en el Municipio de Ventaquemada. *Investigación, Desarrollo e Innovación* 1(2), 28-39.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6763035.pdf>
- SNITTA. (1995). *Decreto N° 24901-MAG. Creación del Sistema Nacional Investigación y Transferencia Tecnología Agropecuaria* . <https://www.mag.go.cr/sgmag/7E44.pdf>
- SEPSA. (2010). *Sector Agropecuario*. Cadena Productiva de Tomate. Políticas y Acciones.
http://sepsa.go.cr/docs/2010_Politica_SectorAgro_tomate.pdf
- Torres, K., Ruiz, T., Solís, L., Martínez, F. (2012). Calidad y su evolución: una revisión. *Dimensión Empresarial*, 10(2), 100-107. http://148.202.167.116:8080/jspui/bitstream/123456789/3460/1/Calidad_evoluci%C3%B3n.pdf

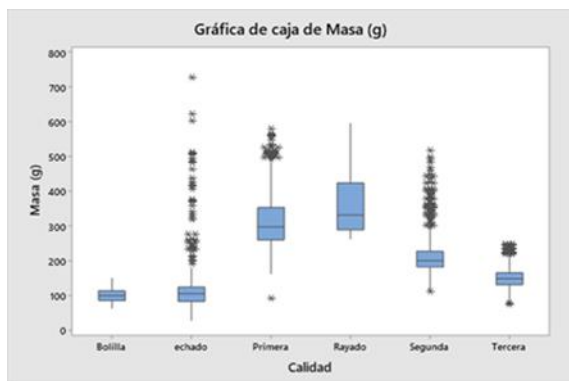
Apéndices

Apéndice 1-Análisis de distribución de datos

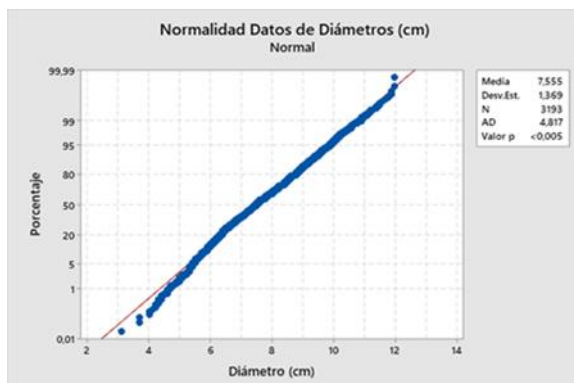


Prueba de normalidad Masa

Los datos no muestran una distribución normal por lo que se procede a realizar un análisis Boxplot o gráfica de caja para evaluar y comparar la forma, la tendencia central y la variabilidad de las distribuciones de la muestra, y para buscar valores atípicos.

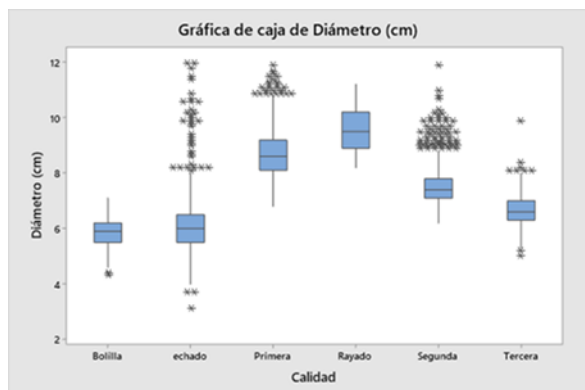


El gráfico de caja o Boxplot Masa, permite identificar tendencias, dispersión y valores atípicos en cada conjunto de datos, que este caso se pueden ver una porción de los pasos con alta variabilidad entre los grupos generando gran presencia de valores atípicos. A excepción de bolilla y rayado.



Prueba de normalidad Diámetros

Los datos no muestran una distribución normal por lo que se procede a realizar un análisis Boxplot o gráfica de caja para evaluar y comparar la forma, la tendencia central y la variabilidad de las distribuciones de la muestra, y para buscar valores atípicos.



El gráfico de caja o Boxplot Diámetro, permite identificar tendencias, dispersión y valores atípicos en cada conjunto de datos, que este caso se pueden ver una porción de los pasos con alta variabilidad entre los grupos generando gran presencia de los valores atípicos.

Apéndice 2-Evidencia fotográfica



Imagen 1. Medición de diámetro y peso en un tomate de tercera



Imagen 2. Tomate de tercera por deformidad



Imagen 3. Comparativo de tomates de segunda: tamaño y manchado.



Imagen 4 Tomate de tercera por deformidad tipo cartera.

Apéndice 3-Guía para consulta a locatarios

PITTA Tomate-Chile Dulce
Escuela de Agronegocios
Caracterización del tomate comercializado en el mercado costarricense Versión formulario 01-2023 V2

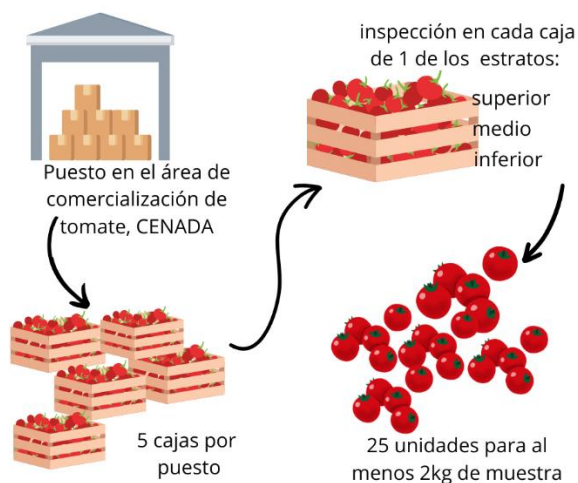
TEC | Tecnológico
de Costa Rica

PREGUNTAS A COMERCIALIZADOR

1. ¿Qué características hacen que un tomate sea de primera, segunda o tercera?
2. ¿De estos tipos de tomate, cuáles comercializa más?
3. ¿De dónde viene mayormente este tomate que está vendiendo hoy? Indicar si es de un solo productor o de varios, si vienen de una misma localidad o varias, indicar cuál (es).
4. ¿Cuáles son sus principales clientes hoy?
5. ¿Vende con un contrato, esporádicamente, trato de palabra? (comentar un poco sobre esta dinámica)

OTROS COMENTARIOS:
|

Apéndice 4-Formulario y proceso de de toma de datos de campo



PITTA-Tomate-Chile Dulce
Escuela de Agronegocios
Caracterización del tomate comercializado en el mercado costarricense Versión formulario 01-2023 V2

TEC | Tecnológico de Costa Rica

Tomador de dato: _____ Fecha: _____

Punto de muestreo
☐ finca ☐ CENADA ☐ verdulería
☐ feria del agricultor ☐ supermercado ☐ otro: _____

Variedad: _____ ID puesto: _____

Caja	Muestra	Masa (g)	Diámetro (cm)	Comentarios
# _____ Según comercializador, es calidad: <u> </u> <input type="checkbox"/> primera <input type="checkbox"/> segunda <input type="checkbox"/> tercera <input type="checkbox"/> otra: _____ Es de forma: <input type="checkbox"/> Redonda <input type="checkbox"/> Oblonga <input type="checkbox"/> Asurcada <input type="checkbox"/> Cherry	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
	13			
	14			
	15			
	16			
	17			
	18			
	19			
	20			
	21			
	22			
	23			
	24			
	25			