



**UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

**1. TEMA**

**“IDENTIFICACION DE LAS PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS DE LA ZANAHORIA AMARILLA (*Daucus carota L*) VARIEDAD CHANTENAY, EN DOS ESTADOS DE MADUREZ (Inmaduro-maduro) PROVENIENTE DE ANTONIO ANTE-IMBABURA.”**

**2. AUTOR**

**NURIA JANET CUARAN ROSERO**

**3. DIRECTOR DE TESIS**

**ING. FRANKLIN HERNANDEZ**

**4. ASESORES**

**DRA. LUCIA YEPEZ**

**DRA. LUCIA TOROMORENO**

**ING. FRANKLIN HERNANDEZ**

**5. AÑO**

**2009**

**6. LUGAR DE LA INVESTIGACION**

**CANTON ANTONIO ANTE – IMBABURA**

## HOJA DE VIDA



**APELLIDOS:** CUARAN ROSERO  
**NOMBRES:** NURIA JANET  
**C. CIUDADANIA:** 100205297-3  
**TELEFONO CONVENCIONAL:** 2640-287  
**TELEFONO CELULAR:** 086079081  
**DIRECCION:** ANTONIO CORDERO 1-56 Y OBISPO M.  
Imbabura – Ibarra – San Francisco – Antonio Cordero 1-56  
**AÑO:** 10 DE JUNIO DEL 2009

### DATOS DE LA EMPRESA DONDE TRABAJA

**NOMBRE:** AGROCALIDAD  
**DIRECCION:** GUALLUPE Y MARIA O. (sector El Ejido)  
**TELF:** 2641- 593  
**CIUDAD:** IBARRA

## RESUMEN EJECUTIVO

### PROBLEMA

El cultivo de la zanahoria amarilla (*Daucus carota L*) en nuestro país ha experimentado un importante crecimiento en la producción; ya que se trata de una de las hortalizas más conocidas en el mundo, considerada como un excelente alimento, fácil de cultivar y accesible a la economía familiar.

La escasa información en cuanto a normas de calidad que permitan conocer las propiedades físico-químicas ha hecho que este producto no haya tomado la importancia requerida en cuanto a su consumo, el crecimiento de la producción y el mejoramiento de técnicas del cultivo. Ocasionando que el Ecuador no pueda ser competitivo en los canales de comercialización internacional.

La variedad Chantenay es una de las más sobresalientes que se encuentra adaptada. Es una raíz de tamaño medio, crujiente y dulce, por su color anaranjado fuerte y uniforme esta variedad es preferida para la industrialización y consumo en estado fresco; se la puede cultivar con facilidad en los climas templados. Excelente para una siembra exitosa y sucesiva.

### JUSTIFICACION

Conocer las propiedades físicas y químicas. Con los resultados obtenidos en esta investigación se elaborara seguidamente normas de calidad para con esto crear fuentes de apoyo y garantía de exportación, proporcionar confiabilidad en cuanto a la calidad del producto, mejorar las técnicas de cultivo, incrementar la producción nacional, incentivar al productor y dar a conocer la relevante importancia que tiene la zanahoria amarilla dentro de la nutrición humana.

### OBJETIVO GENERAL

Identificar las propiedades física y químicas de las zanahoria amarilla (*Daucus carota L*) en la variedad Chantenay, en dos estados de madurez (Inmaduro – maduro) proveniente del cantón Antonio Ante provincia de Imbabura.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar propiedades físicas: peso, volumen, densidad, longitud, diámetro mayor.

Identificar propiedades químicas: humedad, carbohidratos, proteína, fibra, cenizas, acidez titulable, pH, sólidos solubles (Brix), índice de refracción, vitamina A y C, y minerales.

Determinar la incidencia de los grados de madurez sobre las propiedades físicas y químicas.

Recopilar datos sobre los análisis físicos y químicos que permitan emitir una norma de calidad.

## **MATERIALES Y METODOS**

### **MATERIAL EXPERIMENTAL**

Se utilizará zanahoria amarilla, variedad Chantenay .en dos estados de madurez (Inmadura y Madura).

### **MATERIAL DE LABORATORIO**

Probetas, pipetas, buretas, vasos de precipitación, termómetros, embudos, crisoles, balón aforado, tubo de digestión, pinzas, espátulas, cuchillos, capsulas de porcelana, papel aluminio, papel filtro, cazos de extracción, desecador, pie de rey, jarra volumétrica, guantes de calor.

### **EQUIPOS**

Potenciómetro, balanza analítica, molino para muestras, agitador magnético, Soxtest, termómetro, estufa, hidrómetros, Kjeldahl, refractómetro de Abbe, plancha con agitación magnética, horno de mufla, Fibertest, refrigerador, espectrofotómetro.

### **REACTIVOS**

Hidróxido de sodio 0.097 N, alcohol isopentyl, ácido sulfúrico al 0.128 M, ácido clorhídrico, hidróxido de sodio al 50%, ácido Sulfúrico al 98%, Ácido Sulfúrico 0.15 N, hidróxido potásico, ácido bórico al 3%, solución de Diclorofenolindofenol, agua destilada, fenolftaleína, EDTA, éter de petróleo, Molibdo-vanadato de amonio, tetrafenil borato, murexida, ácido metafosfórico, ácido acético, bicarbonato de sodio.

### **MUESTREO**

**Estado de madurez (INEN 1747).** Para esta investigación el tiempo de cosecha fue de 3 meses para el estado Inmaduro y de 4 meses con diez días para el estado maduro.

### **MANEJO ESPECIFICO DEL EXPERIMENTO**

Para el análisis físico se realizaron tres repeticiones por cada estado de madurez, cada repetición consta de treinta muestras: dando como resultado ciento ochenta datos registrados. En el análisis químico se realizaron tres repeticiones por cada estado de madurez, cada repetición consta de tres muestras dando como resultado dieciocho datos registrados por cada análisis para ser procesados.

### **METODOS PARA LA PREPARACION DE LA MUESTRA**

El muestreo de la zanahoria se efectuó de acuerdo a la norma INEN 1747 y 1750

### **METODOS DE ANALISIS**

**PESO:** Se utilizó una balanza con precisión de 0.1g.

**VOLUMEN:** Se utilizó el principio de Arquímedes.

**DENSIDAD:** Se determinó mediante la relación entre el peso y el volumen obtenidos.

**LONGITUD:** Se realizó la medición en centímetros utilizando un pie de rey.

**DIAMETRO MAYOR:** Se determinó tomando la medida de la parte superior de la raíz utilizando un pie de rey.

**HUMEDAD Y EXTRACTO SECO** (INEN 382)

**CARBOHIDRATOS TOTALES** (diferencial)

**PROTEÍNAS** (método de Kjeldahl)

**FIBRA** (método weende)

**pH** (INEN 389)

**CENIZAS** (INEN 520)

**ACIDEZ TITULABLE** (INEN 521)

**SÓLIDOS SOLUBLES** ° Brix (INEN 380)

**INDICE DE REFRACCIÓN** (INEN 380)

**VITAMINAS A Y C** (método HPLC y titulación)

**POTASIO** (M. turbidimétrico –Tetrafenil borato)

**FÓSFORO** (M. turbidimétrico-Molibdato vanadato)

**CALCIO** (M de titulación-EDTA)

## RESULTADOS

ESTADO DE MADUREZ	INMADURO	MADURO
CARACTERISTICAS FISICAS	PROMEDIO	PROMEDIO
PESO g	18,390	105,886
VOLUMEN cm <sup>3</sup>	16,87	99,56
DENSIDAD g/cm <sup>3</sup>	1,120	1,078
LONGITUD cm.	9,3035	13,1096
DIAMETRO MAYOR cm.	2,1782	4,2846
COMPOSICION QUIMICA		
HUMEDAD %	91,08	88,93
EXTRACTO SECO %	8,92	11,07
CARBOHIDRATOS TOTALES %	6,609	8,471
EXTRACTO ETereo %	1,23	1,17

PROTEINAS %	0,689	0,930
FIBRA %	1,497	1,183
CENIZAS %	0,427	0,498
ACIDEZ TITULABLE	0,109	0,060
pH	6,54	6,90
SOLIDOS SOLUBLES °BRIX	7,58	9,08
INDICE DE REFRACCION	1,3442	1,3458
VITAMINA C mg/100g	2,576	1,189
VITAMINA A U I	1723,7	2018,32
<b>COMPOSICIÓN MINERAL</b>		
POTASIO mg/100g	201,46	236,14
CALCIO mg/100g	23,66	25,77
FOSFORO mg/100g	49,96	50,98

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que existen diferencias muy significativas en los dos estados de madurez en lo que concierne al peso, volumen, diámetro mayor, humedad, extracto seco, carbohidratos totales, acidez titulable, sólidos solubles, vitamina C, vitamina A y los minerales analizados.

En los resultados obtenidos para densidad, longitud, extracto etéreo, proteínas, fibra, cenizas, pH, índice de refracción, las diferencias no son muy significativas entre los dos estados de madurez.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer más investigaciones de esta hortaliza, ya que su composición química puede variar de acuerdo a la región donde se ubique el cultivo, consumir en estado inmadura en caso de mayor aprovechamiento de la vitamina C. En el caso de requerimientos de vitamina A se recomienda su consumo en estado madura, investigar métodos más adecuados para su transporte y conservación para que la zanahoria amarilla se conserve por más tiempo y mantenga sus características físicas y químicas inalterables.

La conservación más adecuada para el consumo en el hogar se considera en fundas plásticas, libre de humedad externa y mantener en refrigeración. También se recomienda el empleo de zanahorias inmaduras en la elaboración de conservas debido a que su tamaño adecuado resulta muy práctico y conveniente cuando se requiere zanahorias enteras.

## **BIBLIOGRAFIA**

**ALSINA, L** (1980). Horticultura Especial. Ed. Sintes, S.A. Barcelona

**APARICIO, V** (1998). Plagas y Enfermedades en cultivos Hortícola de la Provincia de Almería,

**APDEVILA, B** (1998). Frutas y Hortalizas Erradicación de Elementos Hostiles Técnicas Agropecuarias, Editorial Aedos, Barcelona, 1981, Pág. 227 – 229. S.A. de C. V, México D.F.

**BUNGER, A** (1998). Ingeniería de Alimentos (Facultad Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Departamento de Ciencias de los Alimentos y Tecnología Química, Univ. Chile, Chile.

**CÁCERES, E** (1979). Ingeniería de CC. AA. producción y Hortalizas, Santiago de Chile, Pág. 261 -266.

**CRISTIAN, S** (2004). Cultivo y Comercialización de Hortalizas, Ed. Ripalme Lima Perú.

**FLORES, J** (1989). Manual de la Alimentación Animal, Editorial Limusa S.A., México DF. Vol. 4.

**BRAVERMEN, J** (1987). Introducción a la bioquímica de los alimentos, editorial El Manual Moderno S.A. de C. V, México,

**KIRK, R. Sawyer, R. Egan, H** (1999). “Composición y Análisis de los alimentos de Pearson”, Editorial Continental S.A. de C.V., segunda edición en español, México.

**MAIER, H.** Métodos Modernos de Análisis de Alimentos. Tomo I, pág. 6.

**LARRAÑAGA, C** et, al. (1999). Control, Higiene de los Alimentos, Mc Graw Hill, Madrid.

**LORENTE, H** (1990). Biblioteca de La Agricultura LEXUS IDEA BOOKS S.A., Emege Industria Gráfica Barcelona – España, pág. 590 – 591.

**PIZARRO, G** (1988). Manual de Análisis Agroquímico, Loja- Ecuador

**STROHECKER, R y HENNING, H** (1967). Análisis de Vitaminas, editorial Paz, Montalvo Madrid.

**TERRANOVA** (1995). Edición Agropecuaria, Producción Agrícola 2, Santafé de Bogotá D.C. Colombia, Pág. 303 – 304.

<http://www.puc.cl/sw-educ/hort0498/HTML/p100.html>

<http://www.puc.cl/sw-educ/hort0498/HTML/p103.html>

<http://www.horfres.com/zanahoria.htm>

INEN – MAGAP

## RESUMEN

La presente investigación se realizó con el propósito de identificar las propiedades físicas y químicas de la zanahoria amarilla (*Daucus carota* L, variedad Chantenay, en dos estados de madurez (Inmadura y madura), procedente del cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura.

El trabajo de investigación se llevó a cabo en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica del Norte. Para lo cual se realizaron análisis físicos tales como la medición del peso, volumen, densidad, longitud y diámetro mayor. Se utilizaron tres repeticiones por cada estado de madurez cada repetición constaba de treinta muestras.

En los análisis químicos se determinó el porcentaje de humedad y extracto seco, sólidos solubles ° BRIX, cenizas, proteínas, carbohidratos, pH, índice de refracción, fibra, acidez, vitaminas A y C, minerales tales como el calcio, potasio y fósforo. Se utilizaron tres repeticiones por cada estado de madurez, cada repetición constaba de tres muestras.

Los métodos de análisis y muestreo se realizaron según las normas INEN, tomando en cuenta algunas modificaciones de acuerdo a las características de la hortaliza y también a los equipos con los cuales cuenta dichos laboratorios.

Los resultados de esta investigación se presentan en cuadros, donde se da a conocer mediante barras estadísticas la incidencia del grado de madurez sobre las propiedades físicas y químicas de la zanahoria amarilla; así como los promedios y desviación típica entre los dos estados de madurez.

## SUMMARY

This research was performed with the purpose of identifying the physical and chemical properties of carrots. (*Daucus carota* L), variety Chantenay in two ripening stages (young and ripe) coming from Antonio Ante Imbabura province.

The research work was carried out in the laboratories of the Técnica del Norte University. Physical and chemical analysis was carried out. During the physical analysis, weight, volume, density, length and largest diameter were determined. Were used three repetitions, for each ripeness stage each repetition including thirty samples.

In the chemical analysis, the average humidity and dry extract, soluble solids °BRIX, ashes, proteins, carbohydrates, pH, refraction index, fiber, acidity, vitamins A and C, minerals such as calcium, potassium, and phosphor. Were used three repetitions for each ripeness stage each repetition including three samples.

The analysis and sampling methods were performed according to the INEN norms, taking into account some modifications according to the characteristics of the vegetable and the equipment in those laboratories as well.

The results of this research are presented in charts where the incidence of the ripening stage on the physical and chemical properties of carrots are presented in statistical charts, as well as the averages and the typical deviances between the two ripeness stages.









